

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Инженерно – строительный институт
(институт)

Строительные конструкции и управляемые системы
(кафедра)

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
_____ С.В. Деордиев
подпись инициалы, фамилия
«___» _____ 2016 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

08.03.01 «Строительство»
код, наименование направления

Детский сад на 230 мест в

г. Красноярске
тема

Руководитель

подпись, дата

доцент, к.т.н.
должность, ученая степень

Е.А. Хорошавин
инициалы, фамилия

Выпускник

подпись, дата

А.В. Волкова
инициалы, фамилия

СОДЕРЖАНИЕ

1. Архитектурно-строительный раздел.....	
1.1. Природно-климатические характеристики площадки строительства.....	
1.2. Характеристика площадки	
1.3. Архитектурно-планировочное решение	
1.4. План организации рельефа	
1.5. Показатели по генплану	
1.6. Объёмно-планировочное решение	
1.7. Теплотехнический расчет стенового ограждения	
1.8. Расчет сопротивления паропрооницанию	
2. Расчётно-конструктивны раздел.....	
2.1. Конструктивное решение.....	
2.2. Технологические решения	
2.3. Сбор нагрузок.....	
2.4. Комбинации загружений.....	
2.5. Эпюры максимальных усилий.....	
2.6. Цветовая индикация положительных и отрицательных значений усилий колонн.....	
2.7 Цветовая индикация положительных и отрицательных значений усилий ригелей.....	
2.8. Эпюры максимальных усилий колонн.....	
2.9. Эпюры максимальных усилий ригелей.....	
2.10. Определение несущей способности с помощью программы «Арбат»...	
3. Проектирование фундаментов.....	
3.1. Исходные данные.....	
3.2. Сбор нагрузок на фундамент внутренней стены.....	
3.3. Проектирование фундамента из забивных свай	
3.4. Проектирование фундамента из буронабивных свай.....	
4. Технология строительства.....	

					СФУ ИСИ ДП – 270102.65 – 2016			
Изм.	Кол.у.	Лист	Подпись	Дата				
Разраб.		Волкова А. В.			Детский сад на 230 мест для строительства в г.Красноярске	Стадия.	Лист	Листов
Н. констр.						Кафедра СК и УС		
Руководит.		Хорошавин Е.А.						
Зав. Каф..								

4.1. Технологическая карта на устройство кирпичной кладки. Область применения.....	
4.2. Общие данные.....	
4.3. Организация и технология выполнения работ.....	
4.4. Требования к качеству работ.....	
4.5. Техника безопасности и охрана труда.....	
4.6. Техничко-экономические показатели.....	
5. Организация строительства.....	
5.1. Основные данные ППР.....	
5.2. Область применения ППР.....	
5.3. Краткая характеристика объекта строительства.....	
5.4. Подбор монтажного крана.....	
5.5. Электроснабжение.....	
5.6. Водоснабжение.....	
5.7. Охрана труда.....	
5.8. технико-экономические показатели.....	
6. Экономика строительства.....	
6.1. Общие сведения по составлению сметной документации	
6.2. Составление и анализ локального сметного расчёта на общестроительные работы.....	
6.3. Анализ локального сметного расчёта по кирпично кладке.....	
7. Безопасность жизнедеятельности.....	
7.1. Решения и мероприятия по производственной санитарии.....	
7.2. Анализ путей эвакуации.....	
7.3. Требования пожарной безопасности к электрооборудованию.....	
7.4. Расчёт освещения рабочего места каменщика.....	
7.5. Расчёт необходимого количества прожекторов для освещения строительной площадки.....	
Приложение А	
Приложение Б.....	
Приложение В	
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	

					СФУ ИСИ ДП – 270102.65 – 2016			
Изм.	Кол.у.	Лист	Подпись	Дата				
Разраб.		Волкова А. В.			Детский сад на 230 мест для строительства в г.Красноярске	Стадия.	Лист	Листов
Н. констр.						Кафедра СК и УС		
Руководит.		Хорошавин Е.А.						
Зав. Каф..								

1.1 Природно-климатические характеристики площадки строительства

Площадка проектируемого детского сада расположена на участке, ограниченном ул. Ястынской, пр. Комсомольским и ул. Мате Залки в Советском районе г. Красноярска. (квартал №1 микрорайона Ястынское поле).

Климатические характеристики района:

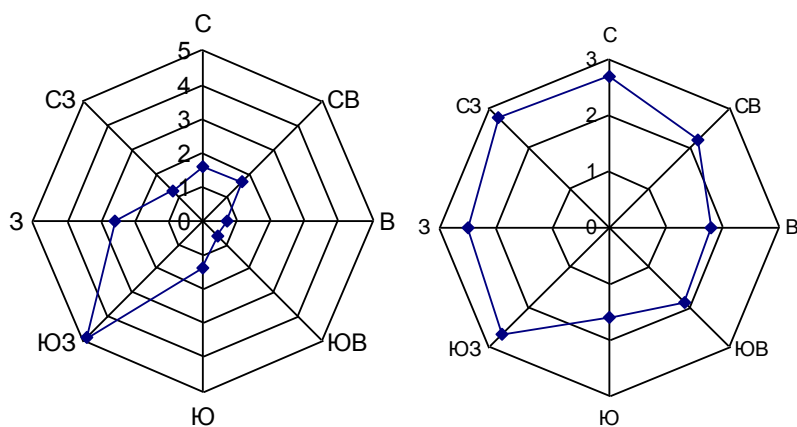
1. Характер рельефа – спокойный.
2. Строительно-климатический подрайон - IV.
3. Расчетная снеговая нагрузка - 180 кгс/м² (III район).
4. Нормативная ветровая нагрузка - 38 кгс/м² (III район).
5. Сейсмичность - 6 баллов.
6. Зона влажности – сухая.
7. Условия эксплуатации:
 - для бассейна – Б;
 - для всех остальных помещений – А.
8. Влажностный режим помещений:
 - для бассейна – влажный;
 - для всех остальных помещений – нормальный.

Повторяемость и скорость ветра для января

Румбы	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
Повторяемость, %	15	13	1	2	2	44	13	10
Скорость, м/с	1,6	1,6	0,7	0,6	1,4	4,8	2,6	1,2
Штиль	60							

Повторяемость и скорость ветра для июля

Румбы	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
Повторяемость, %	15	19	5	6	4	23	17	11
Скорость, м/с	2,7	2,2	1,8	1,9	1,6	2,7	2,5	2,8
Штиль	31							



Январь

Июль

Исходные данные для проектирования:

- расчетная температура внутреннего воздуха $t_{\text{int}} = +24^{\circ}\text{C}$;
- расчетная температура наружного воздуха $t_{\text{ext}} = -40^{\circ}\text{C}$;
- продолжительность отопительного периода $Z_{\text{ht}} = 234$ суток;
- средняя температура отопительного периода $t_{\text{ht}} = 7,1^{\circ}\text{C}$.

1.2 Характеристика площадки

Площадка под строительство расположена в Советском районе г. Красноярска, в 1 квартале мкр-на. “Ястынское поле”. Территория участка относится к 1В строительно-климатическому подрайону с юго-западным направлением господствующих ветров. Рельеф участка спокойный.

1.3 Архитектурно-планировочное решение

Благоустройство участка

Архитектурно-планировочное решение генплана детского образовательного учреждения выполнено в соответствии с требованиями нормативных документов по организации учебно-воспитательного процесса. При планировке использовался принцип зонирования территории. На участке выделены:

- а) зона здания ДОУ;
- б) зона групповых площадок для детей ясельного возраста;
- в) зона групповых площадок для детей дошкольного возраста;
- г) зоны общих физкультурных площадок;
- д) хозяйственная зона.

Все зоны оборудованы необходимыми малыми архитектурными формами. Генплан выполнен с соблюдением санитарных и противопожарных норм.

Участок озеленяется рядовой посадкой деревьев, групповой посадкой кустарников, а также живой изгородью. Для создания нормальных санитарно-гигиенических условий, проектом предусматривается устройство газона обыкновенного и цветников.

					СФУ ИСИ ДП – 270114.65 – 2016	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

1.4 План организации рельефа

Отвод поверхностных вод с площадки решается открытым способом со сбросом на прилегающие проезды.

На участке запроектирована сеть внутренних проездов и площадок, которая служит для противопожарных и технологических целей. Внутренние проезды приняты корытного профиля, ограниченного бортовыми камнями.

Дорожные покрытия проездов приняты из двухслойного асфальтобетона. Тротуары выполнены из брусчатки. Покрытие площадок грунто-песчаное и спортивный газон.

1.5 Показатели по генплану

Площадь отведенного участка	11879.4 м2	100%
Площадь участка в границах работ	11879.4 м2	100%
Площадь застройки	2860.5 м2	24,1%
Площадь дорожных покрытий	1852.5 м2	14,5%
В том числе:		
— проездов	1114.6 м2	
— тротуаров	587.9 м2	
— площадок	150 м2	
Площадь отмостки	195 м2	1,6%
Площадь озеленения	4671.4 м2	40,4%
Площадь детских групповых площадок	1770.4 м2	14,9%
Площадь спортивных площадок	429.6 м2	3,6%

1.6 Объёмно-планировочное решение

Проектируемое здание в объёмно-планировочном отношении представляет собой сложную форму, размерами в осях 1-16, А-С - 63,0х63,0 м.

Здание двухэтажное с подвалом, обусловлено спецификой технологического назначения помещений и отвечает принципам функционального зонирования.

На первом этаже располагаются 2 групповые ячейки для детей ясельного возраста и 4 для детей дошкольного возраста, в которых взаимосвязь помещений осуществляется через раздевальную, функционально связанную с игровой, с/у персонала, с/у детей и буфетной.

В осях 11-16, К-С размещен пищеблок, служебно-бытовая зона и постирочная.

В состав пищеблока входят: кухня с раздаточной, моечная посуды, кладовая сухих продуктов, загрузочная с отдельным входом, комната персонала, душевая и уборная для персонала.

В служебно-бытовой зоне размещены: кабинет заведующего, комната завхоза, хозяйственная кладовая, кладовая чистого и грязного белья, комната кастелянши, столовая и уборные для персонала.

В осях 2-8, В-Б находится медицинский блок с отдельным входом, который размещает в себе палату изолятора, процедурный кабинет и медицинскую комнату.

В осях 2-8, В-Е запроектирована спортивно - оздоровительная зона, включающая в себя спортивный зал, бассейн и сауну.

Со всеми помещениями основного технологического назначения связаны и вспомогательные помещения (сан. узлы, кладовые), а так же помещения инженерного обеспечения здания (две вент. камеры, электрощитовая). Электрощитовая имеет отдельный вход с улицы.

					СФУ ИСИ ДП – 270114.65 – 2016	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Все группы помещений связаны между собой просторными холлами, которые необходимы для организации информационных стендов, выставок детского творчества и места ожидания для посетителей.

На втором этаже детского сада размещены 6 групповых ячеек. На втором этаже предусмотрены спортивные и музыкальные залы для обучения детей и проведения праздничных мероприятий, кабинет психолога, логопеда, дефектолога, кабинет индивидуальных занятий, методический кабинет, зимний сад в осях 11-16, П-С.

В подвале размещены: индивидуальный тепловой узел, насосная и водомерный узел, система отопления.

Расположение наружных входов и выходов позволяет быстро и четко распределять людей в экстренной ситуации. Все этажи связаны между собой внутренними эвакуационными лестницами. Из каждой групповой ячейки предусмотрены наружные лестницы.

1.7 Конструктивное решение

1. Строительная система - каркасное здание с ограждающими стенами из кирпича и пустотными перекрытиями.
2. Конструктивная система – каркасно-стеновая.
3. Конструктивная схема – смешанная (ригельный каркас с продольными и поперечными несущими стенами).
4. Фундаменты - свайные под колонны, блоки ФБС под несущие стены;
5. Колонны - монолитные железобетонные, сечением 400х400мм.
6. Перекрытия - пустотные, толщиной 220мм.
7. Наружные стены - кирпичные, толщиной 640мм. с утеплением снаружи теплоизоляционными плитами пенополистерол, толщиной 140мм. с последующей отделкой фасада декоративной штукатуркой по металлической сетке (термофасад).
8. Перегородки - кирпичные, толщиной 120мм.

					СФУ ИСИ ДП – 270114.65 – 2016	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

9. Оконные блоки из ПВХ профилей с двухкамерным стеклопакетом.
10. Дверные блоки - по ГОСТ 6629-88, ГОСТ 24698-81 и с. 1.236-5 в.2.
11. Полы - по с2.244 -1 в.6.
12. Внутренняя отделка - см. таблица 4.2.
13. Кровля - кровельный материал "Техноэласт К", "Техноэласт П".

Экспликацию полов, ведомость отделки помещений и
спецификацию элементов заполнения проёмов

1.8 Теплотехнический расчет стенового ограждения

Расчетные параметры наружной и внутренней среды, условия эксплуатации сведены в таблицу .

Таблица

№ п/п	Параметр	Значение параметра	Источник
1	Расчетная температура наружного воздуха, t_{ext} , °C	-40	СНиП 23-01-99*, табл. 1
2	Средняя температура отопительного периода, t_{ht} , °C	-7,1	СНиП 23-01-99*, табл. 1
3	Продолжительность отопительного периода со среднесуточной температурой наружного воздуха не более 8 °C, z_{ht} , сут.	234	СНиП 23-01-99*, табл. 1
4	Расчетная температура внутреннего воздуха в офисных помещениях, t_{int} , °C	+24	табл. 2 ГОСТ 30494-96
5	Расчетная относительная влажность внутреннего воздуха, ϕ_{int} , %	55	СНиП 23-02-2003 см. примеч. п. 5.9
6	Влажностный режим эксплуатации помещений	нормальный	табл. 1 СНиП 23-02-2003
7	Зона влажности	Сухая	прил. В СНиП 23-02-2003
8	Условия эксплуатации ограждающих конструкций	А	табл. 2 СНиП 23-02-2003
9	Коэффициент теплоотдачи внутренней		СНиП 23-02-2003,

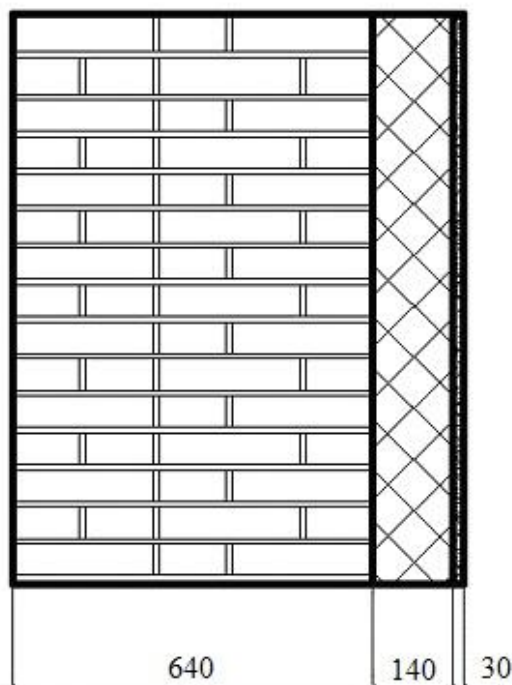
	поверхности, α_{int} , Вт/(м ² ·°C): - стены	8,7	табл. 7
10	Коэффициент теплоотдачи наружной поверхности, α_{ext} , Вт/(м ² ·°C): - стены	23	СНиП II-3-79*, табл. 6*

Характеристики материалов, применяемых в стеновом ограждении, сведены в таблицу .

Таблица

Материал	Коэффициент теплопроводности λ , Вт / (м· °C)	Источник
1. Кирпич глиняный обыкновенный на цементно-песчаном растворе $\rho = 1800$ кг/м ³	0,7	прил. Д СП 23-101-2004
2. Пенополистирол $\rho = 100$ кг/м ³	0,041	прил. Д СП 23-101-2004
3. Цементно-песчаный раствор $\rho = 1800$ кг/м ³	0,76	прил. Д СП 23-101-2004

Рисунок - Эскиз наружного ограждения: штукатурка по металлической сетке (термофасад)



Нормами установлено три показателя тепловой защиты здания [4, п.5]:

а) приведенное сопротивление теплопередаче отдельных элементов ограждающих конструкций здания:

					СФУ ИСИ ДП – 270114.65 – 2016	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

$$R_o \geq R_{reg}$$

б) санитарно-гигиенический, включающий температурный перепад между температурами внутреннего воздуха и на поверхности ограждающих конструкций и температуру внутренней поверхности выше температуры точки росы:

$$\Delta t_n \geq \Delta t_{no}; ^\circ\text{C}$$

$$t_d \geq \tau_{si}, ^\circ\text{C}.$$

в) удельный расход тепловой энергии на отопление здания, позволяющий варьировать величинами теплозащитных свойств различных видов ограждающих конструкций зданий с учетом объемно-планировочных решений здания:

$$g_h^{des} \leq g_h^{reg}$$

Требования тепловой защиты здания будут выполнены, если в жилых и общественных зданиях будут соблюдены требования показателей «а» и «б» либо «б» и «в».

Определяем нормируемое значение сопротивление теплопередачи $R_{reg}, \text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$ ограждающих конструкций [табл. 4, 4], в зависимости от градусо-сутки отопительного периода $D_d, ^\circ\text{C} \cdot \text{сут}$:

$$D_d = (t_{int} - t_{ht}) * Z_{ht} = (24 + 7,1) * 234 = 7278 ^\circ\text{C} \cdot \text{сут}$$

$$R_{reg} = 3,95 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$$

Далее определяем приведенное сопротивление теплопередачи $R_o, \text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$, ограждающих конструкций:

$$R_o = R_{si} + R_k + R_{se},$$

$$R_o^r = R_{reg} / r$$

r – коэффициент теплотехнической однородности для наружных ограждающих конструкций (принято для кирпичных конструкций с плитным эффективным утеплителем, закрепленными дюбелями, оштукатуренные по металлической сетке (термофасад)). $r = 0,9$ (СТО 001- 2010).

$$R_o^r = 3,95/0,9 = 4,39 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт},$$

$R_{si} = 1 / \alpha_{int}$, где α_{int} – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$, принимаемый [табл. 7, 4].

$R_{se} = 1 / \alpha_{ext}$, где α_{ext} – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции для условий холодного периода $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$, принимаемый [табл. 8, 4].

R_k – термическое сопротивление ограждающей конструкции с последовательно расположенными однородными слоями следует определять как сумму термических сопротивлений отдельных слоев:

$$R_k = R_1 + R_2 + R_3 + \dots + R_n.$$

R_n – термическое сопротивление слоя ограждающей конструкции:

$$R = \delta / \lambda,$$

δ – толщина слоя в м;

λ – коэффициент теплоотдачи слоя $[\text{Вт}/\text{м} \cdot ^\circ\text{C}]$.

$$R_o = 1/8,7 + 1/23 + 0,64/0,7 + x/0,041 + 0,03/0,76$$

$$4,39 = 1/8,7 + 1/23 + 0,64/0,7 + x/0,041 + 0,03/0,76$$

$$x = 4,39 - (1/8,7 + 1/23 + 0,64/0,7 + 0,024/0,76) \cdot 0,041$$

$$x = 0,14 \text{ м}$$

Принимаем толщину утеплителя 140мм.

$$R_o = 1/8,7 + 1/23 + 0,64/0,7 + 0,14/0,041 + 0,03/0,76$$

$$R_o = 4,5 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$$

$$R_o = R_o^r \cdot r$$

$$R_o^r = 4,5 \cdot 0,9 = 4,05$$

б) Санитарно гигиенические требования:

1. Нормируемый температурный перепад $\Delta t_n, ^\circ\text{C}$ определяемый по таблице 2 СТО 001-2010. $\Delta t_n = 3 ^\circ\text{C}$

2. Расчетный температурный перепад $\Delta t_{no}, ^\circ\text{C}$ между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции определяется по формуле

$$\Delta t_{no} = n * (t_{int} - t_{ext}) / R_o * \alpha_{int}$$

$$\Delta t_{no} = 1 * (24 + 40) / 4,05 * 8,7$$

$$\Delta t_{no} = 1,82 ^\circ\text{C}$$

где n - коэффициент, учитывающий зависимость положения наружной поверхности ограждающих конструкций по отношению к наружному воздуху в [табл. 6, 4], $n = 1$.

3. Сравниваем $\Delta t_n \geq \Delta t_{no}; ^\circ\text{C}$

$$3 ^\circ\text{C} \geq 1,82 ^\circ\text{C}$$

4. Температура на внутренней поверхности ограждающей конструкции должна быть выше температуры точки росы:

$$\tau_{si} \geq t_d, ^\circ\text{C}$$

τ_{si} - температура внутренней поверхности однородной однослойной или многослойной ограждающей конструкции определяются по формуле:

$$\tau_{si} = t_{int} - (n * (t_{int} - t_{ext})) / (R_o * \alpha_{int})$$

$$\tau_{si} = 24 - (1 * (24 + 40)) / (4,05 * 8,7)$$

$$\tau_{si} = 22,18 ^\circ\text{C}$$

t_d - температура точки росы для помещений с влажностью $\phi_{int} = 55 \%$, и температурой внутреннего воздуха $t_{int} = +24 ^\circ\text{C}$ [по прил. Р, 5] $t_d = 14,41 ^\circ\text{C}$.

$$22,18 ^\circ\text{C} \geq 14,41 ^\circ\text{C}$$

Требования тепловой защиты здания [п.5, 4].

					СФУ ИСИ ДП – 270114.65 – 2016	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

1.9 Расчет сопротивления паропрооницанию

Таблица 4.7.

Параметры	месяцы											
	январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь
Т, °С Температура	-18,2	-16,8	-7,8	2,6	9,4	16,6	19,1	15,7	9,4	1,5	-8,8	-16,3
е, Па Парциальное давление водяного пара	140	150	260	450	650	1140	1470	1290	870	490	270	160
Z, период	3	3	3	о-в	л	л	л	л	л	о-в	3	3

Сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции равно:

$$R_o = R_{si} + R_k + R_{se},$$

$$R_o = 1/8,7 + 0,03/0,76 + 0,64/0,7 + 0,14/0,041 + 0,03/0,76 + 1/23 = 4,55 \text{ (м}^2 \cdot \text{°С)/Вт}.$$

Согласно [п. 9.1, прим. 3, 4] плоскость возможной конденсации в многослойной конструкции совпадает с наружной поверхностью утеплителя.

Сопротивление паропрооницанию R_{vp} , м²·ч·Па/мг, ограждающей конструкции (в пределах от внутренней поверхности до плоскости возможной конденсации) должно быть не менее нормируемых сопротивлений паропрооницанию, определяемых по формулам:

$$R_{vp1}^{req} = (e_{int} - E)R_{vp}^e / (E - e_{ext})$$

$$R_{vp2}^{req} = 0,0024z_0(e_{int} - E_0)/(\rho_w \delta_w \Delta_{av} + \eta)$$

где e_{int} - парциальное давление водяного пара внутреннего воздуха, Па, при расчетной температуре и относительной влажности этого воздуха, определяемое по формуле:

$$e_{int} = (\varphi_{int}/100)E_{int},$$

E_{int} - парциальное давление насыщенного водяного пара, Па, при температуре t_{int} принимается по [прил. С, 5]: при $t_{int} = 24\text{ °C}$ $E_{int} = 2984$ Па. $\phi_{int} = 55\%$:

$$e_{int} = (55/100) \cdot 2984 = 1641,2 \text{ Па};$$

E - парциальное давление водяного пара, Па, в плоскости возможной конденсации за годовой период эксплуатации, определяемое по формуле:

$$E = (E_1 z_1 + E_2 z_2 + E_3 z_3) / 12,$$

E_1, E_2, E_3 - парциальные давления водяного пара, Па, принимаемые по температуре τ_i , в плоскости возможной конденсации, определяемой при средней температуре наружного воздуха соответственно зимнего, весенне-осеннего и летнего периодов;

z_1, z_2, z_3 , - продолжительность, мес, соответственно зимнего, весенне-осеннего и летнего периодов, определяемая с учетом следующих условий:

а) к зимнему периоду относятся месяцы со средними температурами наружного воздуха ниже минус 5 °C ;

б) к весенне-осеннему периоду относятся месяцы со средними температурами наружного воздуха от минус 5 до плюс 5 °C ;

в) к летнему периоду относятся месяцы со средними температурами наружного воздуха выше плюс 5 °C .

Продолжительность периодов и их средняя температура определяются по [табл. 3*, 3] а значения температур в плоскости возможной конденсации τ_i , соответствующие этим периодам, по формуле:

$$\tau_i = t_{int} - (t_{int} - t_i)(R_{si} + \sum R) / R_0,$$

где t_{int} - расчетная температура внутреннего воздуха °C , принимаемая для рассчитываемого помещения.

t_i - расчетная температура наружного воздуха i -го периода, °C , принимаемая равной средней температуре соответствующего периода;

R_{si} - сопротивление теплопередаче внутренней поверхности ограждения, равное $R_{si} = 1/\alpha_{int} = 1/8,7 = 0,115 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} \cdot \text{Вт}$;

ΣR - термическое сопротивление слоя ограждения в пределах от внутренней поверхности до плоскости возможной конденсации;

$\Sigma R = R_1 + R_2 + R_n$, - где n количество слоев от внутренней поверхности до плоскости возможной конденсации.

R_o - сопротивление теплопередаче ограждения, определенное ранее равным:

$$R_o = 5,01 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{С} \cdot \text{Вт}.$$

Определим термическое сопротивление слоя ограждения в пределах от внутренней поверхности до плоскости возможной конденсации:

$$\Sigma R = 0,64/0,7 + 0,14/0,041 + 0,03/0,76 = 4,35 \text{ (м}^2 \cdot ^\circ\text{С)}/\text{Вт}.$$

Установим для периодов их продолжительность z_i , сут, среднюю температуру t_i , $^\circ\text{С}$, согласно [3] и рассчитаем соответствующую температуру в плоскости возможной конденсации τ_i , $^\circ\text{С}$, зима (январь, февраль, март, ноябрь, декабрь):

$$z_1 = 5 \text{ мес};$$

$$t_1 = [(-18,2) + (-16,8) + (-7,8) + (-8,8) + (16,3)]/5 = -13,58 \text{ }^\circ\text{С};$$

$$\tau_1 = 24 - (24 + 13,58)(0,115 + 4,35)/4,55 = -12,9^\circ\text{С};$$

весна - осень (апрель, октябрь):

$$z_2 = 2 \text{ мес};$$

$$t_2 = [2,6 + 1,2]/2 = 1,9 \text{ }^\circ\text{С};$$

$$\tau_2 = 24 - (24 - 1,9)(0,115 + 4,35)/4,55 = 2,3 \text{ }^\circ\text{С};$$

лето (май - сентябрь):

$$z_3 = 5 \text{ мес};$$

$$t_3 = (9,4 + 16,6 + 19,1 + 15,7 + 9,4)/5 = 14,04 \text{ }^\circ\text{С};$$

$$\tau_3 = 24 - (24 - 14,04)(0,115 + 4,35)/4,55 = 14,22 \text{ }^\circ\text{С}.$$

По температурам (τ_1 , τ_2 , τ_3) для соответствующих периодов определяем по [прил. С, 5] парциальные давления (E_1 , E_2 , E_3) водяного пара: $E_1 = 201 \text{ Па}$, $E_2 =$

					СФУ ИСИ ДП – 270114.65 – 2016	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

721 Па, $E_3 = 1619$ Па и определим парциальное давление водяного пара E , Па, в плоскости возможной конденсации за годовой период эксплуатации ограждающей конструкции для соответствующих продолжительностей периодов z_1, z_2, z_3 .

$$E = (201 \cdot 5 + 721 \cdot 2 + 1619 \cdot 5) / 12 = 878,5 \text{ Па.}$$

Сопrotивление паропрооницанию R_{vp}^e , $\text{м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па} / \text{мг}$, части ограждающей конструкции, расположенной между наружной поверхностью и плоскостью возможной конденсации, определяется по формуле:

$$R_{vp}^e = \delta / \mu = 0,03 / 0,09 = 0,33 \text{ м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па} / \text{мг}.$$

Среднее парциальное давление водяного пара наружного воздуха e_{ext} , Па, за годовой период определяют по [таблица 5а*, 3]:

$$e_{ext} = (140 + 150 + 260 + 450 + 650 + 1140 + 1470 + 1290 + 870 + 490 + 270 + 160) / 12 = 611,7 \text{ Па.}$$

По формуле (16) [4] определяем нормируемое сопротивление паропрооницанию из условия недопустимости накопления влаги за годовой период эксплуатации согласно [п. 9.1а, 4]:

$$R_{vp1}^{req} = (e_{int} - E) R_{vp}^e / (E - e_{ext});$$

$$R_{vp1}^{req} = (1641,2 - 878,5) \cdot 0,33 / (878,5 - 611,7) = 0,94 \text{ м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па} / \text{мг}.$$

Для расчета нормируемого сопротивления паропрооницанию R_{vp2}^{req} из условия ограничения влаги за период с отрицательными средними месячными температурами наружного воздуха берут определенную ранее продолжительность этого периода z_0 , сут, среднюю температуру этого периода t_0 , °С: $z_0 = 172$ сут, $t_0 = -11,1$ °С.

Температуру τ_0 , °С, в плоскости возможной конденсации для этого периода

$$\tau_0 = 24 - (24 + 11,1)(0,115 + 4,35) / 4,55 = -10,44 \text{ °С}.$$

Парциальное давление водяного пара E_0 , Па, в плоскости возможной конденсации определяют по [прил. С, 5] при $\tau_0 = -9,03$ °С равным $E_0 = 250$ Па.

					СФУ ИСИ ДП – 270114.65 – 2016	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Согласно [4] в многослойной ограждающей конструкции увлажняемым слоем является утеплитель, пенополистирол плотностью $\rho_w = \rho_0 = 100 \text{ кг/м}^3$ при толщине $\delta_w = 0,14 \text{ м}$. Предельно допустимое приращение расчетного массового отношения влаги в этом материале согласно [4] $\Delta w_{av} = 25 \text{ \%}$.

Средняя упругость водяного пара наружного воздуха периода месяцев с отрицательными средними месячными температурами, определенная ранее, равна $e_0^{ext} = 196 \text{ Па}$.

Коэффициент η определяется по формуле (20)[4]:

$$\eta = 0,0024(250 - 196)172/0,33 = 67,55.$$

Определим R_{vp2}^{req} по формуле:

$$R_{vp2}^{req} = 0,0024z_0(e_{int} - E_0)/(\rho_w\delta_w\Delta_{av} + \eta)$$

$$R_{vp2}^{req} = 0,0024 \cdot 172(1641,2 - 250)/(100 \cdot 0,14 \cdot 25 + 67,55) = 1,38 \text{ м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па/мг}.$$

Сопротивление паропроницаемости ограждающей конструкции определяется от плоскости возможной конденсации до внутренней поверхности ограждающей конструкции по формуле:

$$R_{vp}^{des} = \sum R_{vp}$$

$$R_{vp} = \delta/\mu,$$

$$R_{vp}^{des} = 0,03/0,09 + 0,64/0,11 + 0,14/0,05 = 8,84 \text{ м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па/мг}.$$

При сравнении полученного значения R_{vp}^{des} с нормируемыми устанавливаем,

$$\text{что } R_{vp}^{des} > R_{vp2}^{req} > R_{vp1}^{req}.$$

Следовательно, ограждающая конструкция удовлетворяет требованиям [4] в отношении сопротивления паропроницаемости и дополнительная пароизоляция не требуется.

					СФУ ИСИ ДП – 270114.65 – 2016	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

5.1. Конструктивное решение

Строительная система - каркасное здание с ограждающими стенами из кирпича и пустотными перекрытиями;

Конструктивная система – каркасно-стеновая;

Конструктивная схема – смешанная (ригельный каркас с продольными и поперечными несущими стенами);

Фундаменты – забивные сваи под колонны, фундаментные блоки под несущие стены, глубина заложения – -2,62 м;

Колонны - железобетонные, сечением 400х400мм.;

Перекрытия - железобетонные многопустотные плиты толщиной 220мм;

Наружные стены - кирпичные, толщиной 640мм с утеплением снаружи теплоизоляционными плитами пенополистирол, толщиной 140мм. с последующей отделкой фасада декоративной штукатуркой по металлической сетке (термофасад).

5.2. Сбор нагрузок

Плита перекрытия воспринимает следующие нагрузки: постоянные (собственный вес плиты и вес элементов пола); временную (эксплуатационная нагрузка по заданию). Сбор нагрузок на 1 м^2 перекрытия сводим в таблицу.

Расчетная нагрузка на 1 м плиты при ее ширине 1,5 м и с учетом коэффициента надежности по назначению здания $\gamma_n = 0,95$ (нормальный уровень ответственности). В табл. 5.1. приведем сбор нагрузок на 1 м^2 пустотного перекрытия.

					ДП – 270114.65 – 405003 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Таблица 5.1.

Вид нагрузки	Нормативна нагрузка, кН/м^2	Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	Расчетная нагрузка, кН/м^2
<u>Постоянная</u>			
– линолеум $\delta=0,005\text{м}, \rho=5\text{кН/м}^3$	$5*0,005=0,025$	1,2	0,03
– цем.-песч. стяжка $\delta=0,02\text{м}, \rho=18\text{кН/м}^3$	$18*0,02=0,36$	1,3	0,47
– пустотная плита $\delta=0,22\text{м}, \rho=25 \text{ кН/м}$	3,0	1,1	3,3
Итого:	$g_{\text{п}} = 3,39$		$g = 3,8$
<u>Временная</u>			
Временная эксплуатационная	1,5	1,3	1,95
Итого:	$g_{\text{п}}=1,5$		$g=1,95$
Всего:	$g=4,89$		$g=5,75$

Принимаем плиты по серии ИИ-04-4 под нагрузку 40.

В табл. 5.2. приведем сбор нагрузок на 1 м^2 монолитного перекрытия.

Таблица 5.2.

Вид нагрузки	Нормативна нагрузка, кН/м^2	Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	Расчетная нагрузка, кН/м^2
<u>Постоянная</u>			
– плитка напольная $\delta=0,015\text{м}, \rho=18\text{кН/м}^3$	$18*0,015=0,27$	1,2	0,324
– цем.-песч. армиров. стяжка $\delta=0,02\text{м}, \rho=18\text{кН/м}^3$	$18*0,02=0,36$	1,3	0,468
– монолитная плита $\delta=0,06\text{м}, \rho=25\text{кН/м}^3$	$25*0,06=1,5$	1,1	1,65
Итого:	$g_{\text{п}} = 2,13$		$g = 2,44$

					ДП – 270114.65 – 405003 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

<u>Временная</u> Временная эксплуатационная	1,5	1,3	1,95
Итого	$g_{\text{п}} = 1,5$		$g = 1,95$
Всего:	$g = 3,63$		$g = 4,39$

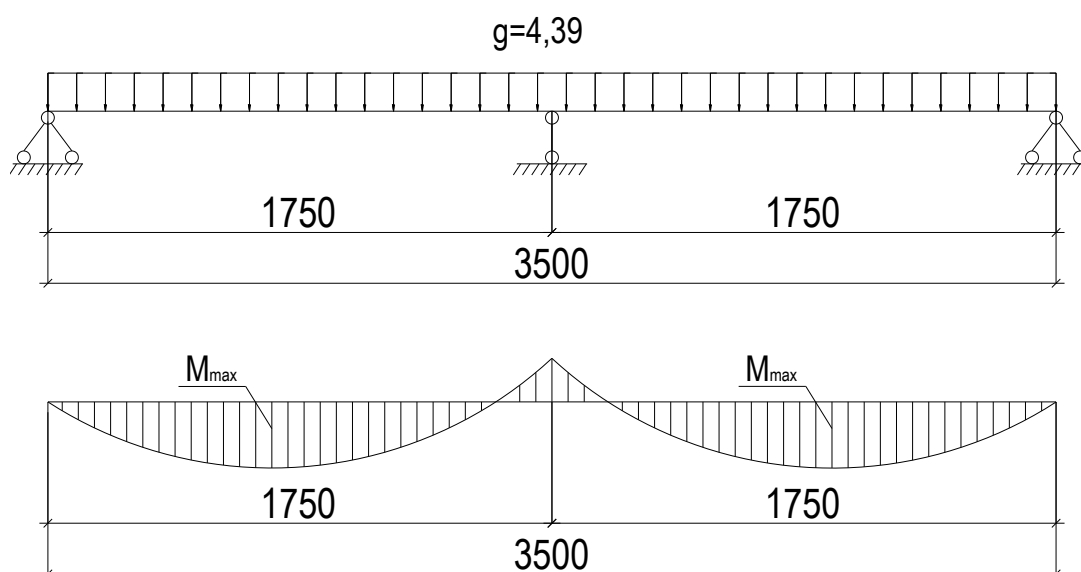
5.3. Расчет внутренних усилий

Для определения внутренних усилий вычислим расчетные пролеты.

Величина крайних пролетов L_1 - расстояние от оси опоры до грани ребра :

$$L_1 = L - b_{\text{Б.д.}} = 1,750 - 0,7 = 1,05 \text{ м}$$

Изгибающий момент от равномерно распределенной нагрузки в монолитной плите



$$\dot{M} = (g + v)L_1^2 / 11 = (2440 + 1950)1,05^2 / 11 = 439,99 \text{ Нм}$$

Характеристика прочности бетона и арматуры

Бетон тяжелый класса И15; призмная прочность $R_b = 8,5 \text{ МПа}$, прочность при осевом растяжении $R_{b,t} = 0,75 \text{ МПа}$. Коэффициент условной работы бетона

					ДП – 270114.65 – 405003 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

$\gamma_{b2} = 0,90$. Арматура – проволока класса Вр-1 диаметром 4 мм в сварной рулонной сетке $R_s = 370 \text{ МПа}$.

Подбор сечений продольной арматуры

Расчет армирования плиты произведен в соответствии с требованиями СНиП [1] по I группе предельных состояний из условия обеспечения прочности при изгибе сечения, нормальных к продольной оси.

$$h_0 = h - a = 6 - 1,2 = 4,8 \text{ м}$$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{43999}{0,9 \cdot 8,5 \cdot 100 \cdot 4,8^2 \cdot (100)} = 0,02$$

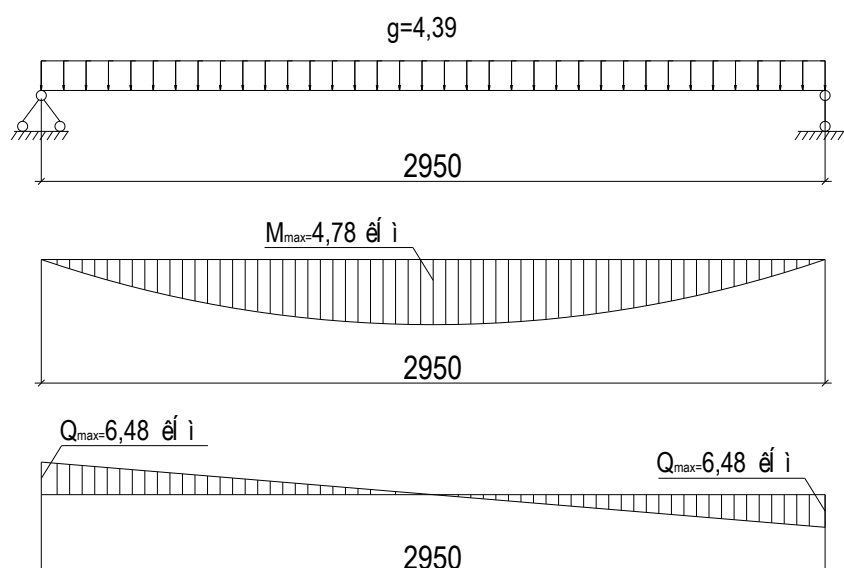
Находим значение $\zeta = 0,815$

$$A_s = \frac{M_{\max}}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{43999}{370 \cdot 0,94 \cdot 4,8 \cdot (100)} = 0,264 \text{ м}^2$$

Принимаем 5 $\varnothing 3$ Вр-1 с $A_s = 0,35 \text{ см}^2$ с шагом 200 мм.

Сетки по ГОСТ 5781-82* Марка $\frac{3 \text{ А} \varnothing 1 - 200}{3 \text{ А} \varnothing 1 - 250}$

5.4. Статический расчет балки



					ДП – 270114.65 – 405003 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

$$M_{\max} = \frac{g_{bn} \cdot l_{bn}^2}{8} = \frac{4,39 \cdot 2,95^2}{8} = 4,78 \text{ кН} \cdot \text{м} ;$$

$$Q_{\max} = \frac{g_{bn} \cdot l_{bn}}{2} = \frac{4,39 \cdot 2,95}{2} = 6,48 \text{ кН} .$$

Требуемый момент сопротивления балки

$$W_{reg} = \frac{M_{\max}}{R_y \gamma_c} = \frac{4,78 \cdot 10^2}{(240 \cdot 10^{-1} \cdot 1)} = 19,92 \text{ дм}^3 ;$$

По сортаменту принимаем швеллер №16 $W_x = 103,0 \text{ дм}^3$; $I_x = 823 \text{ дм}^4$;

Условие выполняется $W_x > W_{reg}$ следовательно швеллер № 16 принят правильно.

Прогиб балки :

$$f_{\max} = \frac{5M_{\max} \cdot l_{\text{до}}^2}{48EY_x} = \frac{5 \cdot 4,78 \cdot 10^2 \cdot 2,95^2 \cdot 10^4}{48 \cdot 2,06 \cdot 10^5 \cdot 10^{-1} \cdot 823} = 0,25 \text{ мм} .$$

$$f_u = \frac{2,95 \cdot 10^2}{150} = 1,96 \text{ мм} ;$$

$f_{\max} < f_u$, условие выполняется.

					ДП – 270114.65 – 405003 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

3.1 Исходные данные

Согласно заданию по дипломному проектированию сравним два варианта фундаментов:

- свайные фундаменты из забивных свай;
- свайные фундаменты из буронабивных свай.

3.1.1 Состав и физико-механические свойства грунтов

В разрезе грунтового основания площадки выделено 4 инженерно-геологических элементов (ИГО). Номенклатурный вид грунтов ИГЭ устанавливался в соответствии с классификацией [35]. В пределах каждого ИГЭ распределение частных значений показателей свойств грунтов носит случайный характер, а коэффициенты изменчивости характеристик не превышают допустимых величин.

ИГЭ - 1 Песок мелкий средней плотности и плотный, маловлажный, желто-серого цвета.

ИГЭ - 2 Песок пылеватый средней плотности и плотный, маловлажный, желто-серого цвета.

ИГЭ - 3 Песок пылеватый средней плотности и плотный, влажный, желто-серого цвета.

ИГЭ - 4 Суглинок твердый и полутвердый не просадочный, с природной влажностью > 20%, буро-коричневого цвета, с линзами и прослоями песка средней крупности, на отдельных участках с линзами супеси твердой. Грунт распространен повсеместно.

Нормы [11] требуют принимать глубину заложения фундаментов в пучинистых грунтах не менее расчетной глубины сезонного промерзания d_f :

$$d_f = k_h \cdot d_{fn},$$

					СФУ ИСИ ДП – 270102.65 – 2016	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

где d_{fn} – нормативная глубина промерзания (для Красноярска $d_{fn}= 2,5$ м).
Для супесей, мелких и пылеватых песков нормативную глубину промерзания увеличивают на 25%, следовательно $d_{fn}= 2,5*0,25+2,5=3,1$ м;

Нормативные и расчетные значения показателей основных физико-механических свойств, выше названных грунтов, используемые при расчете несущей способности основания, приведены в таблице .

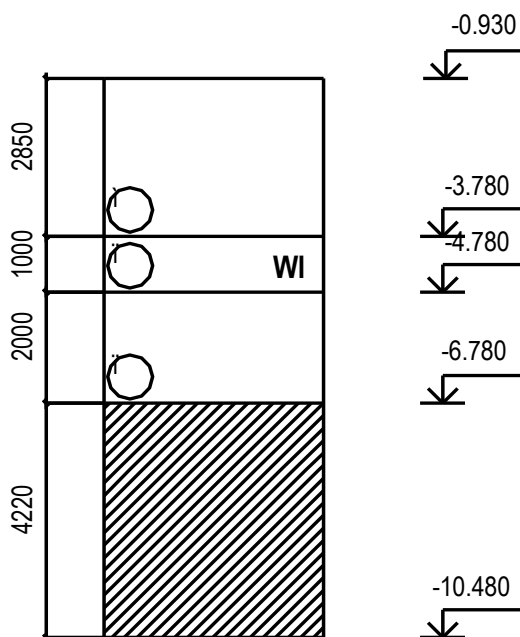
3.1.2 Специфические особенности грунтов

В пределах площадки изысканий нет грунтов с просадочными свойствами. Грунтовые воды обнаружены на отм. -4.000м.

Таблица - Физико-механические свойства грунтов

№ИГЭ	Полное наименование грунта	Мощность слоя, м	W	ρ , т/м ³	ρ_s , т/м ³	ρ_d , т/м ³	e	S _r	γ , кН/м ³	γ_{sb} , кН/м ³	W _p	W _L	I _L	C, кПа	ϕ , град	E, МПа	R _o , кПа
1	Песок мелкий средней плотности, малой степени водонасыщения	2,85	0,1	1,8	2,66	1,64	0,62	0,42	18,0	-	-	-	-	2,5	33	31	300
2	Песок пылеватый среднее плотности, насыщенный ведем	1	0,410	-	2,66	1,60	0,70	1,56	-	-	-	-	-	1,0	29	-	300
3	Песок пылеватый среднее плотности, насыщенный водой	2	0,520	-	2,66	1,60	0,70	1,97	-	9,8	-	-	-	1,0	29	-	200
4	Суглинок твердый и полутвердый не просадочный	4,22	0,18	1,76	2,71	1,76	0,60	0,82	-	17,6	0,18	0,33	0	27	25	18	200

Инженерно-геологическая колонка



3.2 Сбор нагрузок на фундамент внутренней стены.

Для дальнейшего расчета фундамента необходимо определить нагрузки.

Постоянные нормативные нагрузки:

Покрытия – 2,54 кН/м²

Чердачные перекрытия с утеплителем – 3,80 кН/м²

Межэтажные перекрытия – 3,60 кН/м²

Перегородки – 1,00 кН/м²

Вес парапета – 1,00 кН/м²

Панели внутренних стен – 12,00 кН/м

Панели наружных стен – 18,00 кН/м

Временные нормативные нагрузки: На 1 м проекции кровли от снега – 1,50 кН/м².

					СФУ ИСИ ДП – 270102.65 – 2016	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

3.3 Проектирование фундамента из забивных свай

3.3.1 Выбор глубины заложения ростверка и длины свай

Глубину заложения ростверка принимаем минимальной из конструктивных требований – $d_p = 1,2$ м.

Используем в качестве несущего слоя – суглинок твердый непросадочный, залегающий на отметке - 6,000 м.

Поэтому принимаем сваи длиной - 6 м, отметка низа конца свай составит - 9,550 м. (С 60.30)

Сечение свай принимаем 300× 300 мм.

3.3.2 Определение несущей способности свай

По характеру работы в грунте сваи являются висячими, т.к. опираются на сжимаемый грунт (пески средней крупности).

Несущая способность висячих свай определяется по формуле:

$$F_d = \gamma_c \cdot (\gamma_{cR} \cdot R \cdot A + u \cdot \sum \gamma_{cf} \cdot f_i \cdot h_i) = 1 \cdot (1 \cdot 9700 \cdot 0,09 + 1,2 \cdot 1,0 \cdot 295,56) = 1119,3 \text{ кН.}$$

F_d – кПа, несущая способность висячей сваи;

$R = 9700$ кПа, расчетное сопротивление грунта под нижнем концом свай;

$A = 0,09$ м², площадь поперечного сечения свай;

$\gamma_c = 1,0$ – коэффициент условия работы свай в грунте;



$u = 1,2$ м – периметр свай;

h_i – высота слоя грунта, м;

γ_{cf} , $\gamma_{cR} = 1,0$ – коэффициент условия работы грунта под нижнем концом свай;

f_i – кПа, расчетное сопротивление грунта на боковой поверхности свай в пределах i -го слоя;

					СФУ ИСИ ДП – 270102.65 – 2016	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Отметка поверхности	Инженерно-геологическая колонка	Свая	Толщина слоя h , м	Расстояние от поверхности до середины слоя, м	f_p , кПа	$f_p h$, кН/м
NL - 0,930		С 60. 30				
	M					
Голова - 3,55	- 3,78					
FL - 4,05						
WL - 4,78	п		0,73	3,49	20,98	15,3
			1,0	4,35	29	29
			1,0	5,35	31	31
- 6,78	п					
			1,4	6,55	60	84
Острие сваи - 9,55			1,37	7,94	63,5	87
			f _{ph} = 246,3 кН/м R = 9700 кПа			

3.3.3 Определение количества свай в кусте

Допустимая расчетная нагрузка на сваю:

$$N_{\text{св}} \leq \frac{F_d}{\gamma_k} = \frac{1119,3}{1,4} = 756,5 \text{ кН.}$$

$\gamma_k=1,4$ – коэффициент надежности.

Принимаем $N_{\text{св}} = 600 \text{ кН}$

$$n = \frac{N_1}{\frac{F_d}{\gamma_k} - 0,9 \cdot d_p \cdot \gamma_{cp} \cdot 1,1} = \frac{1047,2}{600 - 0,9 \cdot 1,2 \cdot 20 \cdot 1,1} = 2,54$$

n – количество свай в кусте;

N_1 – сумма вертикальных нагрузок на обресе ростверка в комбинации с

N_{max} ;

					СФУ ИСИ ДП – 270102.65 – 2016	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

$\gamma_{cp} = 20 \text{ кН/м}^3$ – усредненный удельный вес фундамента и грунта на его обрезах.

Принимаем 4 сваи в кусте.

3.3.4 Приведение нагрузок к подошве ростверка

I. Комбинация:

$$N = N_k + N_{cm} + N_p = 1237,4 + 42,5 + 59,4 = 1339,3 \text{ кН};$$

$$M = M_k + Q_k \cdot (d_p) - N_{cm} \cdot a = -5,7 + 8,1 \cdot 1,2 - 42,5 \cdot 0,27 = -7,46 \text{ кНм};$$

$$Q = Q_k = 8,1 \text{ кН};$$

$$N_p = 1,1 \cdot b_p \cdot \ell_p \cdot d_p \cdot \gamma_{cp} = 1,1 \cdot 1,5 \cdot 1,5 \cdot 1,2 \cdot 20 = 59,4 \text{ кН}.$$

II. Комбинация:

$$N = N_k + N_{cm} + N_p = 1034,2 + 42,5 + 59,4 = 1138,8 \text{ кН};$$

$$M = M_k + Q_k \cdot (d_p) - N_{cm} \cdot a = 7,8 - 9,1 \cdot 1,2 - 42,5 \cdot 0,27 = -14,6 \text{ кНм};$$

$$Q = -Q_k = -9,1 \text{ кН}.$$

b_p, ℓ_p – размеры ростверка в плане;

N – нагрузка приведенная к подошве ростверка;

M – нагрузка приведенная к подошве ростверка;

Q – нагрузка приведенная к подошве ростверка;

N_p – нагрузка от ростверка;

$N_{ct} = 42,5 \text{ кН}$, нагрузка от стены.

3.3.5 Проверка свай по несущей способности

$$N_{\text{св}} \leq \frac{F_d}{\gamma_k};$$

$$N_{\text{св max}} \leq 1,2 \cdot \frac{F_d}{\gamma_k};$$

$$N_{\text{св max}} \geq 0;$$

$$N_{\text{св}}^{1,2} = \frac{N'}{n} - \frac{M_x \cdot y}{\sum(y_i)^2}; \quad N_{\text{св}}^{3,4} = \frac{N'}{n} + \frac{M_x \cdot y}{\sum(y_i)^2};$$

Допустимые расчетные нагрузки на каждую сваю приведены в табл. .

Таблица .

Комбинация	№ сваи	Нагрузки, кН	
		N _{св}	Q _{св}
I	1,2	330,6	2,03
	3,4	339,02	2,03
II	1,2	276,49	-2,28
	3,4	292,91	-2,28

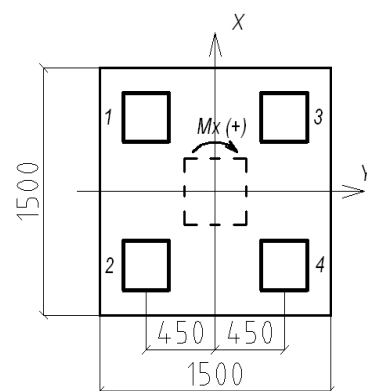
I. Комбинация:

$$N_{\text{св}}^{1,2} = \frac{1339,3}{4} - \frac{7,46 \cdot 0,45}{4 \cdot 0,45^2} = 330,6 \text{ кН}; \quad 2$$

$$N_{\text{св}}^{1,2} = \frac{1339,3}{4} + \frac{7,46 \cdot 0,45}{4 \cdot 0,45^2} = 339,02 \text{ кН};$$

II. Комбинация:

$$N_{\text{св}}^{1,2} = \frac{1138,8}{4} - \frac{14,6 \cdot 0,45}{4 \cdot 0,45^2} = 276,49 \text{ кН};$$



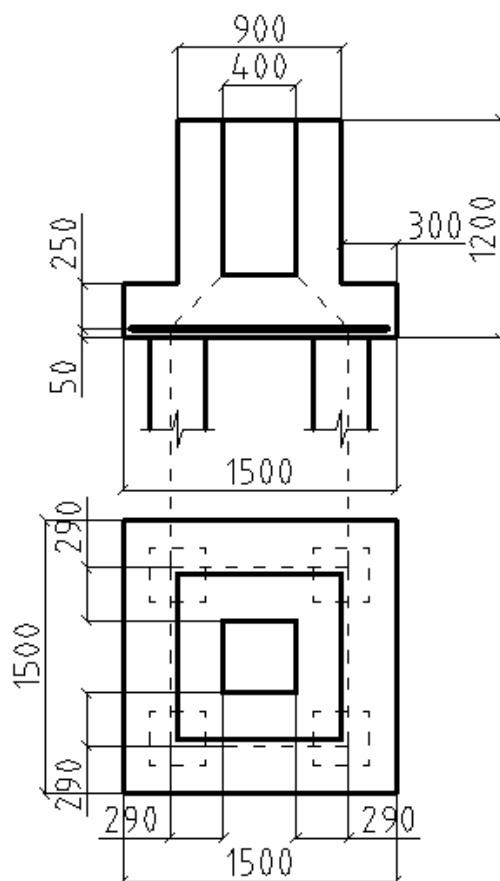
$$N_{св}^{1,2} N_{св}^{1,2} = \frac{1138,8}{4} + \frac{14,6 \cdot 0,45}{4 \cdot 0,45^2} = 292,91 \text{ кН};$$

Максимальная допустимая нагрузка из двух комбинаций $N_{св \text{ max}} = 276,49 \text{ кН}$.

$$N_{св}^{кр} \leq 1,2 \frac{Fd}{\gamma_k} \quad 276,49 < 1,2 \cdot (2563/1,4) = 4305 \text{ кН};$$

Условия выполняются.

3.3.6 Расчет и конструирование ростверка



3.3.7 Расчет на продавливание колонны

$$c_1=290 \text{ мм}; c_2=290 \text{ мм}; l_c=400 \text{ мм}; b_c=400 \text{ мм};$$

Сила продавливания:

$$F \leq \frac{2 \cdot R_{bt} \cdot h_{op}}{\alpha} \cdot \left[\frac{h_{op}}{c_1} \cdot (b_c + c_2) + \frac{h_{op}}{c_2} \cdot (\ell_c + c_1) \right];$$

$$F = N_{св1} + N_{св2} + N_{св3} + N_{св4} = (276,49 \cdot 2) + (292,91 \cdot 2) = 1138,8 \text{ кН};$$

$$\alpha = 1 - \frac{0,4 \cdot R_{bt} \cdot A_c}{N_k}; \quad \text{причем} \quad \alpha \geq 0,85.$$

Принимаем бетон класса В-15 с расчетным сопротивлением

$$R_{bt} = 750 \text{ кПа.}$$

$$A_c = 2 \cdot (b_c + \ell_c) \cdot d_c = 2 \cdot (0,4 + 0,4) \cdot 0,95 = 1,52;$$

$$d_c = 0,95 \text{ м} - \text{высота колонны};$$

$$b_c = 0,4 \text{ м} - \text{ширина сечения колонны};$$

$$\ell_c = 0,4 \text{ м} - \text{длина сечения колонны.}$$

$$\alpha = 1 - \frac{0,4 \cdot 750 \cdot 1,52}{1047,2} = 0,56;$$

Принимаем $\alpha = 0,85$.

$h_{op} = 0,25 \text{ м}$ – высота ступеней, с учетом зазора.

$$1138,8 < \frac{2 \cdot 750 \cdot 0,25}{0,85} \cdot \left[\frac{0,25}{0,29} \cdot (0,4 + 0,29) + \frac{0,25}{0,29} \cdot (0,4 + 0,29) \right] = 529,4 \text{ кН.}$$

Условие не выполняется.

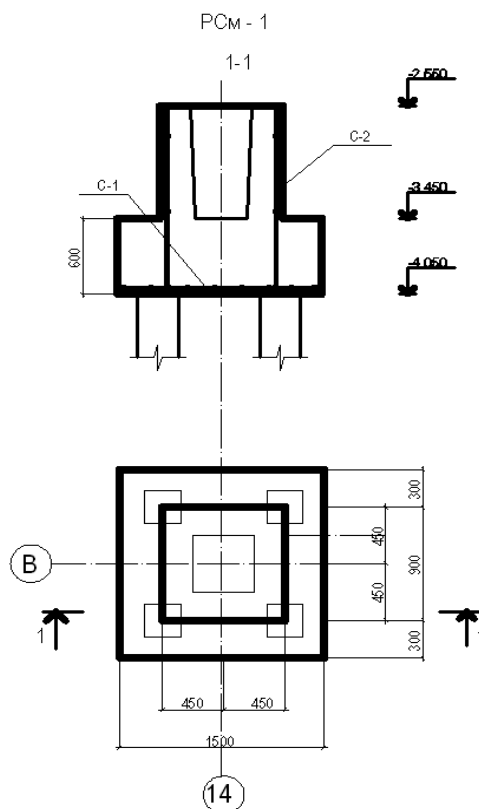
Принимаем глубину заложения ростверка

$d_p = -4,05 \text{ м}$, высоту – $1,5 \text{ м}$. Тогда: $h_{op} = 5,5 \text{ м}$, $c_1 = 0,55 \text{ м}$, $c_2 = 0,55 \text{ м}$.

$$1138,8 < \frac{2 \cdot 750 \cdot 0,55}{0,85} \cdot \left[\frac{0,55}{0,55} \cdot (0,4 + 0,55) + \frac{0,55}{0,55} \cdot (0,4 + 0,55) \right] = 1844,1 \text{ кН.}$$

Условие выполняется.

					СФУ ИСИ ДП – 270102.65 – 2016	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		



3.3.8 Проверка на продавливание угловой сваи

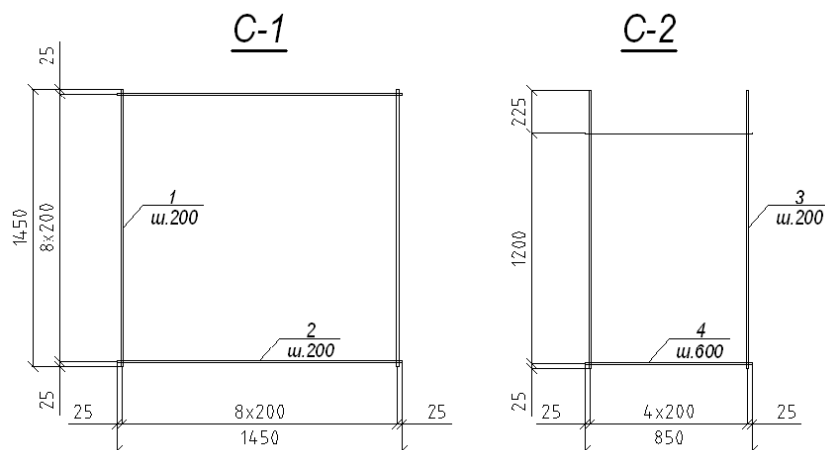
Проверка на продавливание не требуется, т.к. угловая свая заходит за обе грани подколонника не менее чем на 50 мм.

3.3.9 Армирование фундамента

Принимаем арматуру нижней сетки С1 в одном направлении из 9 Ø12 А-III и с шагом 200 мм и в другом направлении из 9 Ø12 А-III с шагом 200 мм, длину всех стержней $l=1450$ мм.

Подколонник армируем двумя сетками С2, где принимаем рабочую арматуру из 5 Ø12 А-III с шагом 200 мм и длиной стержней $l=1450$ мм, поперечную из 3 Ø8 А-I с шагом 600 мм и длиной стержней $l=850$ мм.

					СФУ ИСИ ДП – 270102.65 – 2016	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		



3.3.10 Подбор сваебойного оборудования и расчет отказа.

Принимаем для забивки свай по [табл.4, 33] трубчатый дизель молот С-1047.

$\frac{m_4}{m_2}$ – отношение ударной части молота (m_4) к массе сваи (m_2) должно быть не менее 1,0 для грунтов средней плотности при прорезке слабых грунтов.

Отказ в конце забивке свай:

$$S_a = \frac{E_d \cdot \eta \cdot A}{F_d \cdot (F_d + \eta \cdot A)} \cdot \frac{m_1 + 0,2 \cdot (m_2 + m_3)}{m_1 + m_2 + m_3};$$

Расчетный отказ сваи должен находиться в пределах: $0,2 \text{ см} \leq S_a < 1 \text{ см}$.

$E_d = 10 \cdot m_4 \cdot H = 10 \cdot 3 \cdot 1,0 = 30 \text{ кДж}$ – энергия удара дизель молота;

η – коэффициент принимаемый 1500 кН/м^2 ;

$F_d = 600 \cdot 1,4 = 840 \text{ кН}$ – несущая способность свай;

$A = 0,09 \text{ м}^2$ – площадь поперечного сечения свай;

$m_1 = 5,6 \text{ т}$ – полная масса молота; $m_2 = 2,73 \text{ т}$ – масса сваи;

$m_3 = 0,2 \text{ т}$ – масса наголовника; $m_4 = 3 \text{ т}$ – масса ударной части;

$$S_a = \frac{30 \cdot 1500 \cdot 0,09}{840 \cdot (840 + 1500 \cdot 0,09)} \cdot \frac{5,6 + 0,2 \cdot (2,73 + 0,2)}{5,6 + 2,73 + 0,2} = 0,004 \text{ м} = 0,4 \text{ см}.$$

$0,2 \text{ см} < 0,4 \text{ см} < 1 \text{ см}$ – условие выполняется.

					СФУ ИСИ ДП – 270102.65 – 2016	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Подсчет объемов работ и стоимость работ на забивные сваи сведён в таблицу .

Таблица - Ведомость объёма работ и стоимости

№ п/п	Но мер рас цен ок	Наименование работ и затрат	Ед. изм ерен ия	объем	Стоимость, руб.		Трудоемкость, чел-ч	
					Ед. изм ерен ия	Все го	Ед. измер е- ния	всег о
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1- 230	Разработка грунта бульдозером	1000 м3	2,8 2	40,8	115, 1	-	-
2		Стоимость свай	пог. м	12 8	7,68	983, 04	-	-
3	5-10	Забивка свай в грунт 2 гр.	м3	20 7	26,3	544 4,1	4,03	515
4	5-31	Срубка голов свай	свая	12 8	1,19	152, 3	0,96	122, 8
5	1- 255	Обратная засыпка бульдозером	1000 м3	0,2 90	18,9	5,48	-	-
					Итого :	670 0		637, 8

3.4 Проектирование фундамента из буронабивных свай

$$F_d = \gamma_c \cdot R \cdot A = 1 \cdot 1320 \cdot 0,28 = 369,6 \text{ кН.}$$

где F_d – кПа, несущая способность свай;

R – расчетное сопротивление грунта под нижнем концом свай;

A – диаметр свай, $A = \pi \cdot R^2 = 3,14 \cdot 0,32 = 0,28 \text{ м}^2$;

γ_c – коэффициент условий работы свай;

определим допустимую расчетную нагрузку на сваю

$$N \leq \frac{F_d}{\gamma_k} = \frac{369,6}{1,4} = 264 \text{ кН.}$$

					СФУ ИСИ ДП – 270102.65 – 2016		Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			

где N — сумма вертикальных нагрузок на обресе ростверка в комбинации с N_{\max} ;

F_d — то же, что и в формуле (3.2);

γ_k — то же, что и в формуле (3.2).

примем F_d из опыта проектирования 250 кН.

$$n = \frac{N_1}{\frac{F_d}{\gamma_k} - 0,9 \cdot d_p \cdot \gamma_{cp} \cdot 1,1} = \frac{1047,2}{250 - 0,9 \cdot 1,2 \cdot 20 \cdot 1,1} = 4,6$$

n — количество свай в кусте;

N_1 — сумма вертикальных нагрузок на обресе ростверка в комбинации с N_{\max}

$\gamma_{cp} = 20$ кН/м³ — усредненный удельный вес фундамента и грунта на его обрезах.

Принимаем 5 свай в кусте.

Отметка поверхности	Инженерно-геологическая колонка	Свая	Толщина слоя h , м	Расстояние от поверхности до середины слоя, м	$f_{\text{с}}$, кПа	$f_{\text{с}} \cdot h$, кН/м
NL - 0,930	М	С 60. 30				
Голова - 3,55						
FL - 4,05	- 3,78					
WL - 4,78	П		0,73	3,49	20,98	15,3
			1,0	4,35	29	29
	П		1,0	5,35	31	31
- 6,78			1,4	6,55	60	84
Острие свай - 9,55			1,37	7,94	63,5	87
$f_{\text{с}} h_{\text{с}} = 246,3$ кН/м $R = 1320$ кПа						

Таблица – Расчет объемов и стоимости фундаментов из буронабивных свай

№ п/п	Но мер рас цен ок	Наименование работ и затрат	Ед. изм ерен ия	объем	Стоимость, руб.		Трудоемкость, чел-ч	
					Ед. изм ерен ия	Все го	Ед. измер е- ния	всег о
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	5-92а	Устройство свай	м3	15 4,3	86,0	132 73	11,2	1728 ,2
2	-	Арматура свай	т	4,8 6	240	116 6,4	-	-
3	-	Бетон В20	м3	15 4,3	44,7 4	690 3	-	-
4	-	Нагнетание в скважину бетона	м3	15 4,3	24,0 2	370 3,2	-	-
					Ито го	117 72, 6		1728 ,2

Вывод:

Окончательно принимаем висячие забивные сваи, в связи с тем, что для буронабивных свай требуется ростверк большего сечения и требуется большее количество свай.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА НА УСТРОЙСТВО КИРПИЧНОЙ КЛАДКИ ТОЛЩИНОЙ 640 ММ

1.Область применения

Данная технологическая карта разработана на кирпичную кладку стен, толщиной 640 мм и предназначена для нового строительства.

В состав работ, рассматриваемых в карте, входят:

- кирпичная кладка стен;
- перестановка подмостей;
- транспортные и такелажные работы.

Технологическая карта предназначена для составления проектов производства работ и с целью ознакомления рабочих и инженерно-технических работников с правилами производства работ.

1. Общие данные

1.1. Настоящая технологическая карта предназначена для применения при устройстве кирпичных стен (2,5 кирпича) с использованием обыкновенного глиняного кирпича по ГОСТ 530-2012 на цементно-песчаном растворе по ГОСТ 28013-98 с расшивкой швов.

Стандартный глиняный обыкновенный кирпич имеет размеры 250'120'65 мм и весит до 3,2-3,5 кг.

1.2. Технологическая карта разработана в соответствии с руководством по разработке технологических карт в строительстве (ЦНИИОМТП 1998 г.)

1.3. Технологическая карта разработана с учетом требований СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции», ГОСТ 530-2012 «Кирпич и камень керамические. Общие технические условия», ГОСТ

					ДП 270102.65-2016 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

28013-98 «Растворы строительные. Общие технические условия», а также международного стандарта ИСО-9001-2011 по управлению качеством и обеспечению качества проектно-технологической продукции в части соответствия требованиям нормативной документации и потребителя.

1.4. Привязка технологической карты к конкретному объекту и условиям производства работ состоит в уточнении объемов работ, дополнительном подборе средств подмащивания, способах подачи материалов на рабочие места, данных потребности в трудовых и материально-технических ресурсах.

2. Организация и технология выполнения работ

2.1. Подготовительные работы

До начала работ по кирпичной кладке стен должны быть выполнены организационно-подготовительные мероприятия в соответствии с СП48. 13330. 2011 «Организация строительства». В том числе должны быть выполнены:

- работы по организации строительной площадки;
- работы по возведению нулевого цикла;
- геодезическая разбивка осей здания;
- доставлены на площадку и подготовлены к работе монтажный кран, подмости, необходимые приспособления, инвентарь и материалы;
- освещение рабочего места (при необходимости);
- обеспечение рабочих технологической документацией.

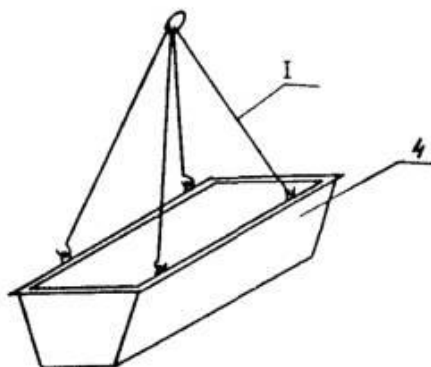
Доставку кирпича на объект осуществляют пакетами в специально оборудованных бортовых машинах. Раствор на объект доставляют автомобилями-самосвалами или растворовозами и выгружают в установку для перемешивания и выдачи раствора (раздаточным бункером). В процессе кладки запас материалов пополняется.

Разгрузку кирпича с автомашин и подачу на склад, и рабочее место осуществляют пакетами с помощью захвата Б-8. При этом обязательно днища

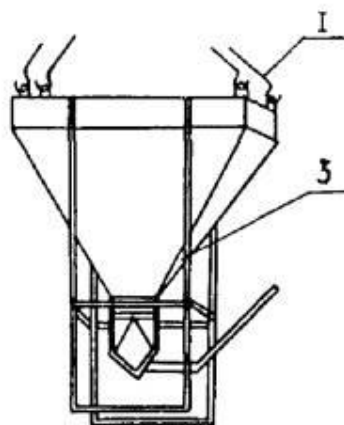
					ДП 270102.65-2014 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

пакетов защищают брезентовыми фартуками от выпадения кирпича. Раствор подают на рабочее место инвентарным раздаточным бункером вместимостью 1 м³ в металлические ящики вместимостью 0,25 м³. Схемы строповки приведены на рисунке .

а)



б)



в)

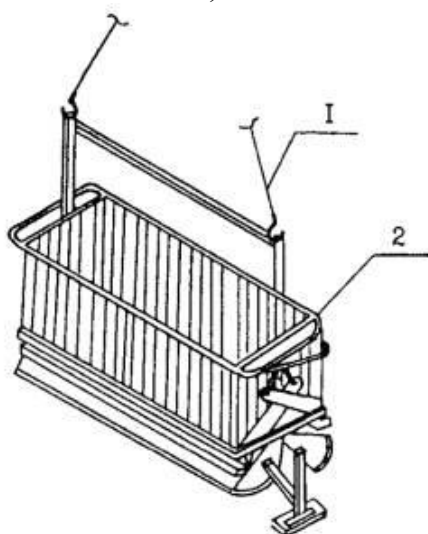


Рисунок - Схема строповки:

а) ящика с раствором; б) бункера с раствором; в) захвата Б-8;

1 - строп четырехветвевой; 2 - захват Б-8; 3 - бункер для раствора;

4 - ящик для раствора.

Складирование кирпича предусмотрено на спланированной площадке на поддонах или железобетонной плите. Схема складирования приведена на рисунке.

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

ДП 270102.65-2014 ПЗ

Лист

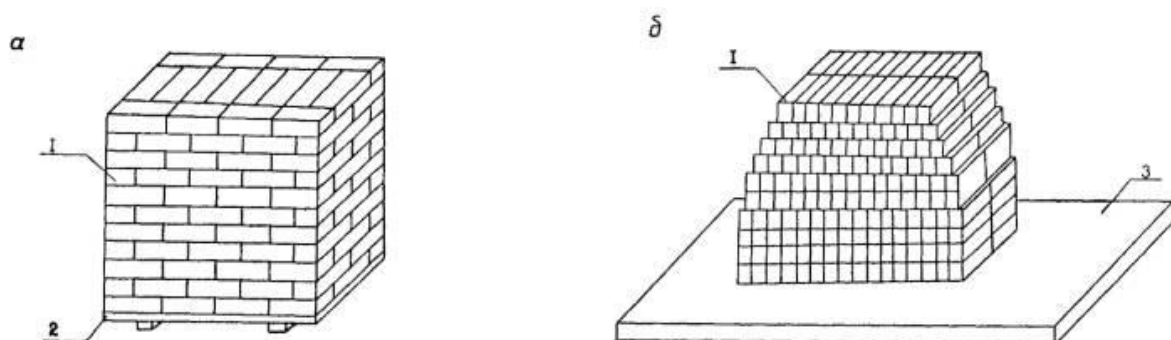


Рисунок - Схема складирования кирпича

а - складирование кирпича на поддоне с металлическими крючьями;

б - складирование кирпича на железобетонной плите;

1 - кирпич; 2 - поддон; 3 - железобетонная плита

Работы по возведению типового этажа жилого дома выполняет бригада из 10 человек:

- каменщик 4 разряда – 4 чел.;
- каменщик 2 разряда – 4 чел.
- монтажник-такелажник 2 разряда – 2 чел.

При производстве кирпичной кладки стен используют инвентарные шарнирно - пакетные подмости; для кладки наружных стен в зоне лестничной клетки - переходные площадки и подмости для кладки пилонов.

Рабочее место каменщика при кладке стен (рис.) включает участок возводимой стены и часть примыкающей к ней площади, в пределах которой размещают материалы, приспособления, инструменты и передвигается сам каменщик. Рабочее место каменщиков состоит из трех зон: рабочей 1 - свободной полосы вдоль кладки, на которой работают каменщики; зоны материалов 2 - на которой размещают кирпич, раствор и детали, закладываемые в кладку по мере ее возведения; транспортной 3 - в этой зоне работают такелажники, обеспечивающие каменщиков материалами и закладными деталями. Общая ширина рабочего места 2,5...2,6м.

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

ДП 270102.65-2014 ПЗ

Лист

При кладке кирпичных стен поддоны с кирпичом и ящики с раствором расставляют вдоль фронта работ в чередующемся порядке. Чтобы удобно было подавать раствор на стены, расстояние между соседними ящиками с раствором (их устанавливают длинной стороной перпендикулярно стене) не должно превышать 3...3,5м, а запас стеновых материалов на рабочем месте должен соответствовать 2...4-часовой потребности в них. Раствор загружают в ящики непосредственно перед началом работы. Не следует подавать на рабочие места излишнее количество материалов, чтобы не загромождать рабочие места и не перегружать подмости и леса.

При кладке простенков поддоны с кирпичом ставят против простенков, а ящики с раствором - против проемов.

Работы по производству кирпичной кладки стен выполняют в следующей технологической последовательности:

- подготовка рабочих мест каменщиков;
- кирпичная кладка стен с расшивкой швов.

Подготовку рабочих мест каменщиков выполняют в следующем порядке:

- устанавливают подмости;
- расставляют на подмостях кирпич в количестве, необходимом для двухчасовой работы;
- расставляют ящики для раствора;
- устанавливают порядовки с указанием на них отметок оконных и дверных проемов и т.д.

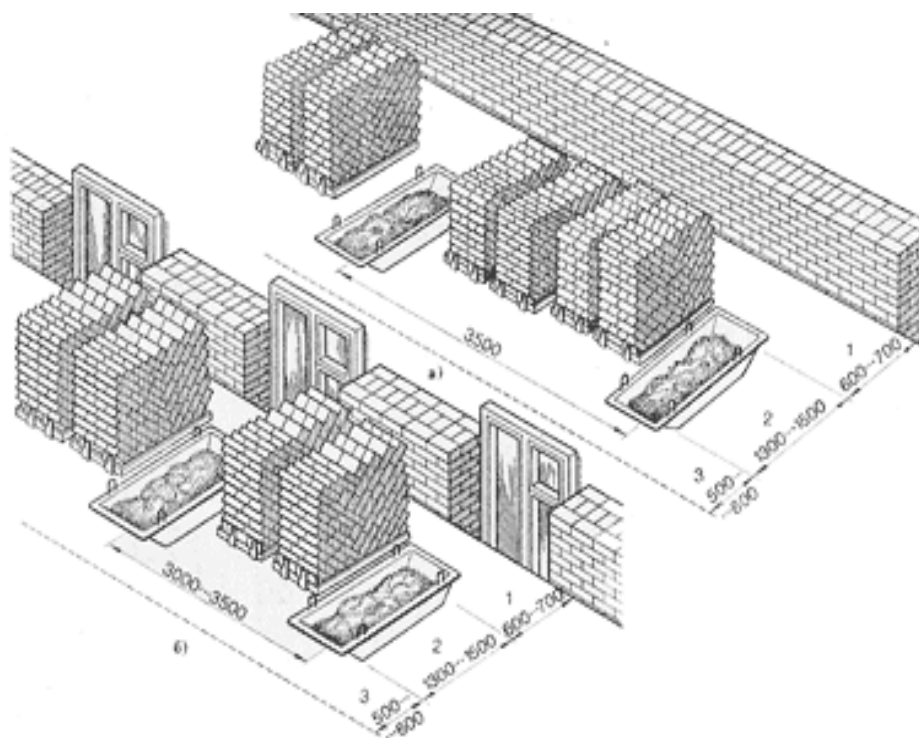


Рис. - Рабочие места каменщиков:

а - при кладке сплошных стен, б - при кладке стен с проемами; зоны:

1 - рабочая, 2 - материалов, 3 – транспортная

2.2. Основные работы

Процесс кирпичной кладки состоит из следующих операций:

- установка и перестановка причалки;
- рубка и теска кирпичей (по мере надобности);
- подача кирпичей и раскладка их на стене;
- перелопачивание, подача, расстиление и разравнивание раствора на стене;
- укладка кирпичей в конструкцию (в верстовые ряды, в забутовку);
- расшивка швов;
- проверка правильности выложенной кладки.

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

ДП 270102.65-2014 ПЗ

Лист

Кирпичную кладку стен с расшивкой швов предусмотрено вести 4 звеньями «двойка» в две смены по захваткам и ярусам. Схема разбивки на ярусы приведена на рисунке.

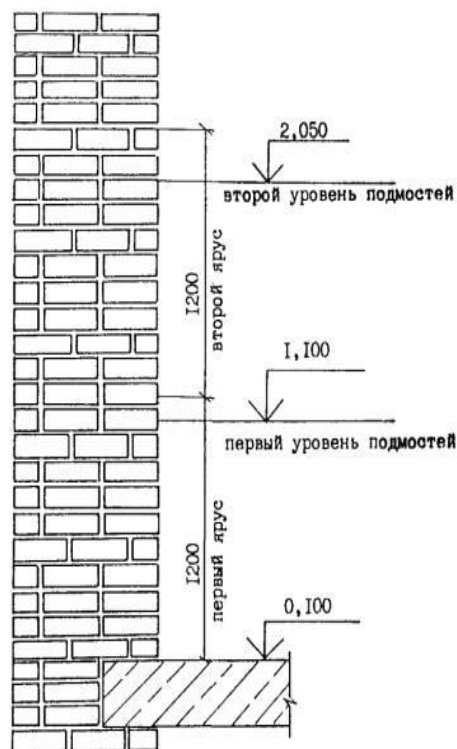


Рис. — Разбивка кирпичной кладки по ярусам

В процессе кладки стен работа в звене «двойка» распределяется следующим образом. Каменщик 4 разряда (№ 1) устанавливает рейку-порядовку, натягивает причальный шнур для обеспечения прямолинейности кладки. Другой каменщик 4 разряда (№ 2) берёт из пакета кирпичи и раскладывает их. Кирпич раскладывают на стене в определённом порядке. Для наружной версты кирпич раскладывают на внутренней стороне стены, а для внутренней версты - на середине стены. Затем каменщик № 2 расстилает раствор. В это время каменщик № 1 ведёт кладку наружной и внутренней версты способом «вприжим». После укладки 4 - 5 кирпичей избыток раствора, выжатого из горизонтального шва на лицо стены, каменщик подрезает ребром кельмы. Одновременно с кладкой стены каменщик № 2 расшивает швы, при-

					ДП 270102.65-2014 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

чём сначала расширяет вертикальные швы, а затем горизонтальные. Расшивку швов каменщик № 2 производит сначала более широкой частью расшивки (оправка шва), а затем более узкой. После кладки наружной версты каменщик № 2 ведёт кладку забутки, а каменщик № 1 помогает ему. Если в стене предусмотрены проемы, то при кирпичной кладке внутренней версты каменщик № 1 закладывает просмоленные пробки для крепления оконных блоков. По окончании кладки каменщик № 1 угольником проверяет правильность и горизонтальность рядов кладки. Толщину стен, длину простенков и ширину оконных проёмов замеряют метром. В случае отклонений каменщик № 1 исправляет кладку правилом и молотком-кирочкой. После этого каменщики переходят работать на другую захватку.

Схема организации работы звеном «двойка» приведены на рисунке.



Рисунок - Кладка стены толщиной звеном "двойка":

а - наружной ложковой версты, б - внутренней ложковой версты, в - внутренней версты и забутки.

Бригады каменщиков ведут кладку первого яруса на 1 захватке. На 2-ю захватку гусеничным краном подается кирпич и складывается на рабочем месте каменщика в зоне размещения материалов.

Закончив первый ярус на 1-ой захватке (1,2 м) каменщики переходят на 2-ю захватку, затем со 2-й захватки переходят на 3-ю, 4-ю.

После перехода каменщиков на следующую захватку, на предыдущей захватке очищают перекрытия от битого кирпича и раствора.

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

ДП 270102.65-2014 ПЗ

Лист

После устанавливают подмости в 1-е положение и подают кирпич на подмости.

Закончив 1 ярус на 4 захватке, каменщики переходят на 2 ярус 1 захватки и ведут кладку с подмостей. На высоте кладки от пола 2,2 м монтируются перемычки и переводятся подмости во 2-е положение.

Закончив 2 ярус на 1 захватке, бригады каменщиков переходят на 2 захватку. На 1 захватке ведется монтаж колон, ригелей, плит перекрытия, балконные плиты и плиты лоджии. После окончания каменной кладки на 4 захватке монтажники ведут работы по монтажу конструкций.

Каменщик более высокой квалификации выполняет операции по установке причалки, укладки кирпича в верстовые ряды и проверке правильности выполненной кладки.

Кладку начинают с закрепления угловых и промежуточных порядовок. Их устанавливают по периметру стен и выверяют по отвесу и уровню или нивелиру так, чтобы засечки для каждого ряда на всех порядовках находились в одной горизонтальной плоскости. Порядовки располагают на углах, в местах пересечения и примыкания стен, а также на прямых участках стен на расстоянии 10-15 м друг от друга. После закрепления и выверки порядовок выкладывают маяки в виде убежной штрабы, располагая их на углах и на границе возводимого участка. Затем к порядовкам зачаливают шнуры-причалки.

Кирпичная кладка наружных стен с расшивкой швов ведется 2 звеньями «тройка», кладка внутренних стен производится 2 звеньями «двойка».

Звено "двойка" выполняет кладку стен в такой последовательности

(рис.). Каменщик 4-го разряда (ведущий) укрепляет причалки для наружной и внутренней верст, каменщик 2-го разряда подает и раскладывает кирпич на стену и расстиляет раствор для кладки наружной версты. Двигаясь вслед за каменщиком 2-го разряда, ведущий каменщик выкладывает верстовой ряд. При такой последовательности рабочие не теряют времени на переход с одного конца делянки на другой. Когда наружная верста выложена до конца делянки, ведущий каменщик переставляет причалку под укладку сле-

					ДП 270102.65-2016 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

дующего ряда наружной версты, затем, передвигаясь в обратном направлении вдоль фронта работ, в такой же последовательности они выполняют кладку внутренней версты или внутренней части стены. В это время каменщик 2-го разряда частично выкладывает забутку. По окончании кладки внутренней части версты каменщик 4-го разряда на конце делянки переставляют причалку для следующего ряда и проверяют качество кладки, каменщик 2-го разряда раскладывает кирпич, подает и расстиляет раствор под наружную версту и далее кладку ведут в такой же последовательности.

При кладке простенков звено работает одновременно на всей делянке. На одном из простенков каменщик 2-го разряда наверстывает кирпич и расстиляет раствор, а каменщик 4-го разряда на другом простенке ведет кладку. Затем они меняются местами и продолжают работу.

Кладка в местах взаимного пересечения несущих стен, стен и перегородок должна вестись одновременно.

Звеном "тройка" стены выкладывают в такой последовательности

(рис.). Первый каменщик 2-го разряда подает и раскладывает кирпичи, а также расстиляет раствор для кладки верстовых рядов. Каменщик 4-го разряда, двигаясь следом по фронту работ, укладывает поданные материалы в верстовые ряды. Второй каменщик 2-го разряда выкладывает забутку и помогает первому каменщику. При этом первую кладку наружной версты и внутренней, выполняют в одинаковой последовательности, но в противоположных направлениях.

При вынужденных перерывах кладка выполняется в виде наклонной или вертикальной штрабы. Армирование кладки должно выполняться через каждые 3 ряда кирпича.

Армирование кладки наружных стен выполняется сварными металлическими сетками из арматурной проволоки.

					ДП 270102.65-2014 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

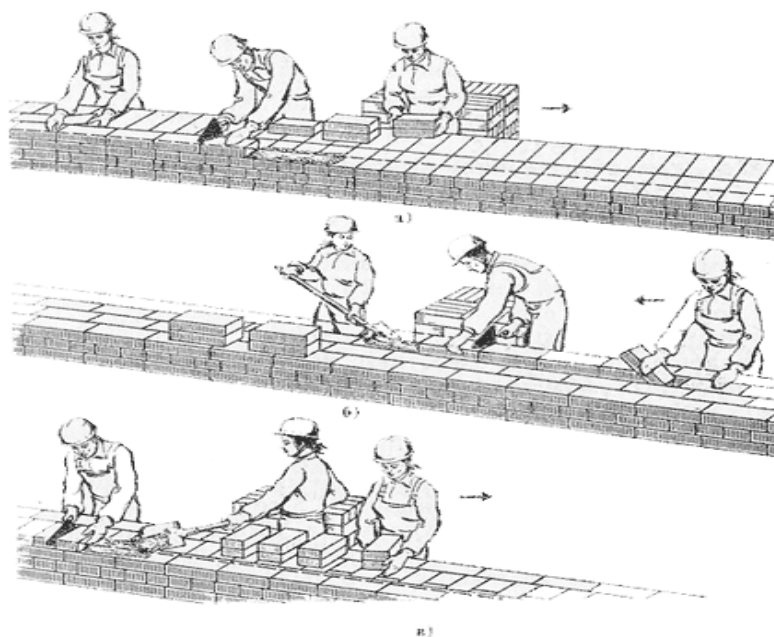


Рисунок 5.4- Кладка стены звеном "трояка":

а - наружной ложкой версты, б - внутренней ложковой версты и внутренней половины забутки, в - наружной тычковой версты

Применение кирпича-половняка допускается только в кладке забутовочных рядов и мало нагруженных каменных конструкций (участки стен под окнами и т.п.) в количестве не более 10%.

При кладке карнизов свес каждого ряда кирпичной кладки в карнизах не должен превышать $\frac{1}{3}$ длины кирпича, а общий вынос кирпичного неармированного карниза должен составлять не более половины толщины стены.

При возведении наружной стены толщиной в 2.5 кирпича для кладки верст, кирпич подается на стену стопками по 2 кирпича. Его раскладывают на противоположно выкладываемой версте параллельно оси стены для кладки ложком и перпендикулярно оси стены для кладки ложком и перпендикулярно оси стены для кладки тычком. Для забутки стопки кирпича раскладывают по наружной и внутренней верстам примерно в равных количествах параллельно или перпендикулярно оси стены.

Раствор на стену следует укладывать ровным слоем примерно овальной формы. При кладке стен в пустошовку раствор расстилают, отступая от ее края на 20-30 мм, а при кладке пол расшивку – на 10мм.

										Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата						

ДП 270102.65-2014 ПЗ

Для ложкового ряда растворную полоску делают шириной 100-110 мм, а для тычкового – 230-240 мм; толщина 20-25 мм.

Под кирпичи ложкового ряда раствор расстилают боковой гранью растворной лопаты, а тычкового – передним краем.

При укладке забутки раствор набрасывают в пространство, образованное верстовыми рядами и разравнивают его тыльной стороной лопаты.

По достижении кладкой отметки 1000...1050 мм над уровнем перекрытия, устанавливаются подмости, и кладка последующего яруса ведется с подмостей. Для этого необходимо установить шарнирно-панельные подмости в первое положение. Установку шарнирно-панельных подмостей в первое положение выполняют в следующем порядке. Плотник 2 разряда визуально проверяет исправность подмостей и в случае необходимости устраняет неисправности. Очистив подмости от раствора, он стропит их за 4 внешние петли. По сигналу плотника машинист крана подает подмости к месту установки. Плотники 4 и 2 разрядов принимают подмости, регулируют их положение над местом установки и плавно опускают на место, следя за плотностью их примыкания к соседним подмостям, при необходимости регулируют их положение при помощи ломов. Установленные подмости расстроповывают. Установка подмостей из 1 положения во 2 положение производится следующим образом: плотники 4 и 2 разрядов стропят подмости за 4 внешние петли, переходят на стоящие рядом подмости, подают сигнал машинисту крана на подъем и следят за равномерным раскрытием опор и горизонтальностью подмостей. После полного раскрытия опор и перемещения их в вертикальное положение плотники 4 и 2 разрядов устанавливают подмости на перекрытие, при необходимости регулируя при помощи ломов их положение. Затем по лестнице они поднимаются на подмости и расстроповывают их.

Подмости переставляют с первого яруса на второй только после того, как настил освободят от находящихся на нем материалов. При этом выдвигают внутренние трубы (верхние стойки 3) на необходимую высоту и закрепляют их на нижней стойке 2, вставляя штырь (чеку) и совпадающие от-

					ДП 270102.65-2014 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

верстия наружной и внутренней труб. Стойки устанавливают через 1,5...2м одна от другой и раскрепляют раскосами. Со стоечных подмостей можно возводить стены высотой до 4,4м, однако такие подмости применяют редко, так как их приходится устанавливать вручную.

Сборные железобетонные перемычки над оконными и дверными проемами устанавливаются с подачей их гусеничным краном на подготовленную растворную постель. При установке перемычек обращается внимание на точность их установки по вертикальным отметкам, горизонтальность и размер площади опирания.

Монтаж колон, ригелей, плит перекрытия производить после подачи материалов на этаж для работ последующих за кирпичной кладкой.

Подъем плит перекрытия производить гусеничным краном с помощью 4-х ветвевго стропа. Укладку плит перекрытий на стены производить по выровненному слою раствора, той же марки, который принимался для кладки стен нижележащего этажа.

После монтажа плит перекрытия в швы уложить металлические анкера. Крестовину анкера заделать кирпичной кладкой и произвести замоноличивание швов между плитами цементным раствором. Анкерные связи сварить платком при зацеплении за петлю.

Сварку производить электродом Э-42. Толщина шва должна быть не менее 6 мм. При 2-сторонней сварке длина шва должна быть ≥ 50 мм. При односторонней сварке длина шва должна быть ≥ 100 мм. После сварки все металлические части заделать цементным раствором М-100 слоем 3 см.

Инструменты и приспособления приведены в таблице.

					ДП 270102.65-2014 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

Таблица - Инструменты и приспособления для кирпичной кладки

Наименование	Тип, марка, ГОСТ, рабочий чертеж	Кол- во	Техническая характеристика
Бункер для раствора	Р.ч.140-00 ПТИОМЭС	2	Ёмк. 1.0 м3
Ящик для раствора	Р.ч. 4241.42.00 ЦНИИОМТП	8	Ёмк. 0.25 м3
Шарнирно-панельные подмости	Р.ч. 507.00 треста Ленинградоргстрой	12	Доп.нагр.250кг/см2 5.5х2.5х1.1
Сточные подмости	Р.ч. III.1215 Тр. оргтехстрой	4	Кладка внутренних стен
Подхват-футляр для кирпича	Р.ч. 3241.21.000 ЦНИИОМТП	2	Грузоподъемн. 1.5 тн
Поддон	ГОСТ 18343-80	20	
Кельма для каменных работ	ГОСТ 9533-81	8	Масса 0.34 кг
Молоток-кирочка	ГОСТ 11042-83 МКИ	10	Масса 0.5 кг
Отвес строительный	ОТ-400 ГОСТ 7948-80	8	Масса 0.4 кг
Уровень строительный	УС 1-300 ГОСТ 9416- 83	4	Масса 0.12 кг
Рейка-порядовка	Р.ч. 3293.09.000 ЦНИИОМТП	4	Масса 3.5 кг
Правило	ГОСТ 25782-83*	4	2000х50х30
Рулетка металличе- ская	ЗПК2-30-АНТ/1 ГОСТ 7502-89	4	Длиной 30 м
Лопата растворная	ЛР ГОСТ 19596-87*	4	Масса 2 кг
Линейка измеритель- ная металлическая	ГОСТ 427-75*	4	Длина 1 м
Расшивки (выпуклая и вогнутая)	РВ-1 и РВ-2 ГОСТ 12803-76*	4	

					ДП 270102.65-2014 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

Продолжение таблицы

Лом монтажный	ЛМ-24 ГОСТ 1405-83	2	Масса 4 кг
Шнур причальный		2	Длина 30 м
Скобы причальные	Р.ч. 240.00 ПТИОМЭС	8	
Угольник для каменных работ	Р.ч. 362.00.000 ПТИОМЭС	2	
Ножовка по дереву широкая	ГОСТ 26215-84	8	
Уровень гибкий (водяной)	ТУ 25-11-760-77	2	
Светильник	Р.ч. 607-76 ЦНИИ-ОМТП	8	Освещен.раб. зоны
Каска строительная винипластовая	ГОСТ 12.4.087-84	12	
Пояс монтажный	ГОСТ 12.4.089-80	12	

4. Требования к качеству работ

4.1. Контроль качества работ по устройству стен должен осуществляться специальными службами, создаваемыми в строительной организации и оснащенными техническими средствами, обеспечивающими необходимую достоверность и полноту контроля.

4.2. Контроль качества работ должен включать входной контроль рабочей документации, конструкций, материалов и оборудования; операционный контроль производства работ по устройству стен и приемочный контроль качества стен.

4.3. Входной контроль:

					ДП 270102.65-2014 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

4.3.1. Предприятие-изготовитель обязано сопровождать партию, кирпича документом, удовлетворяющим качество, в котором указывается:

- номер и дата выдачи документа;
- наименование и адрес предприятия-изготовителя;
- наименование и условия обозначения продукции;
- номер партии и количество отгружаемой продукции;
- данные о результатах испытаний по водопоглощению;
- обозначение стандарта на кирпич.

Не менее 20 % кирпича в партии должны иметь на одной из граней оттиск-клеймо предприятия-изготовителя.

4.3.2. Отклонения от установленных размеров и показателей внешнего вида кирпича не должны превышать на одном изделии (ГОСТ 530-2012):

а) Отклонения от размеров, мм:

- по длине - ± 5 ;
- по ширине - ± 4 ;
- по толщине - ± 3 .

б) Непрямолинейность ребер и граней кирпича, мм, не более:

- по постели - 3;
- по ложку - 4.

в) Отбитости углов глубиной от 10 до 15 мм.

г) Отбитости и притупленности ребер, не доходящие до пустот, глубиной более 5 мм, длиной по ребру от 10 до 15 мм.

д) Трещины протяженностью по постели полнотелого кирпича до 30 мм на всю толщину, шт.:

- на ложковых гранях - 1;
- на тычковых гранях - 1.

4.3.3 Общее количество кирпича с отбитостями, превышающими допускаемые, должно быть не более 5 %.

Количество половника в партии должно быть не более 5 %.

					ДП 270102.65-2014 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

4.3.4. Операционный контроль качества работ по устройству перегородок выполняют в соответствии с требованиями СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции».

4.3.5. Вертикальность граней и углов кладки, горизонтальность ее рядов необходимо проверять по ходу выполнения кладки (через 0,5 - 0,6 м) с устранением обнаруженных отклонений в пределах яруса.

4.3.6. Отклонения в размерах и положении конструкции перегородки от проектных не должны превышать:

- толщина конструкции ± 15 мм;
- отметки опорных поверхностей -10 мм;
- ширина простенков -15 мм;
- ширина проемов +15 мм.
- смещение вертикальных осей оконных проемов от вертикали 20 мм;
- смещение осей конструкции от разбивочных осей 10 мм.

Отклонение поверхности и углов кладки от вертикали:

- на один этаж 10 мм;
- на здание высотой более двух этажей 30 мм.

Толщина швов в кладке:

горизонтальных -2; +3 мм

вертикальных -2; +2 мм

Отклонения рядов кладки от горизонтали на 10 м длины стены - 15 мм.

Неровности на вертикальной поверхности кладки, обнаруженные при накладывании нитки длиной 2 м - 10 мм.

Размеры сечения вентиляционных каналов ± 5 мм.

4.4. Приемку выполненных работ по возведению кирпичных стен необходимо производить до оштукатуривания внутренних поверхностей.

4.5. Элементы каменных конструкций, скрытых в процессе производства строительно-монтажных работ, следует принимать по документам, удостоверяющим их соответствие проекту и нормативно-технической документации.

					ДП 270102.65-2014 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

4.6. При приемке законченной работы необходимо проверять:

- правильность перевязки швов, их толщину и заполнение, а также горизонтальность рядов кладки;
- геометрические размеры и положение.

5. Потребность в материально-технических ресурсах

5.1. Выбор монтажного крана

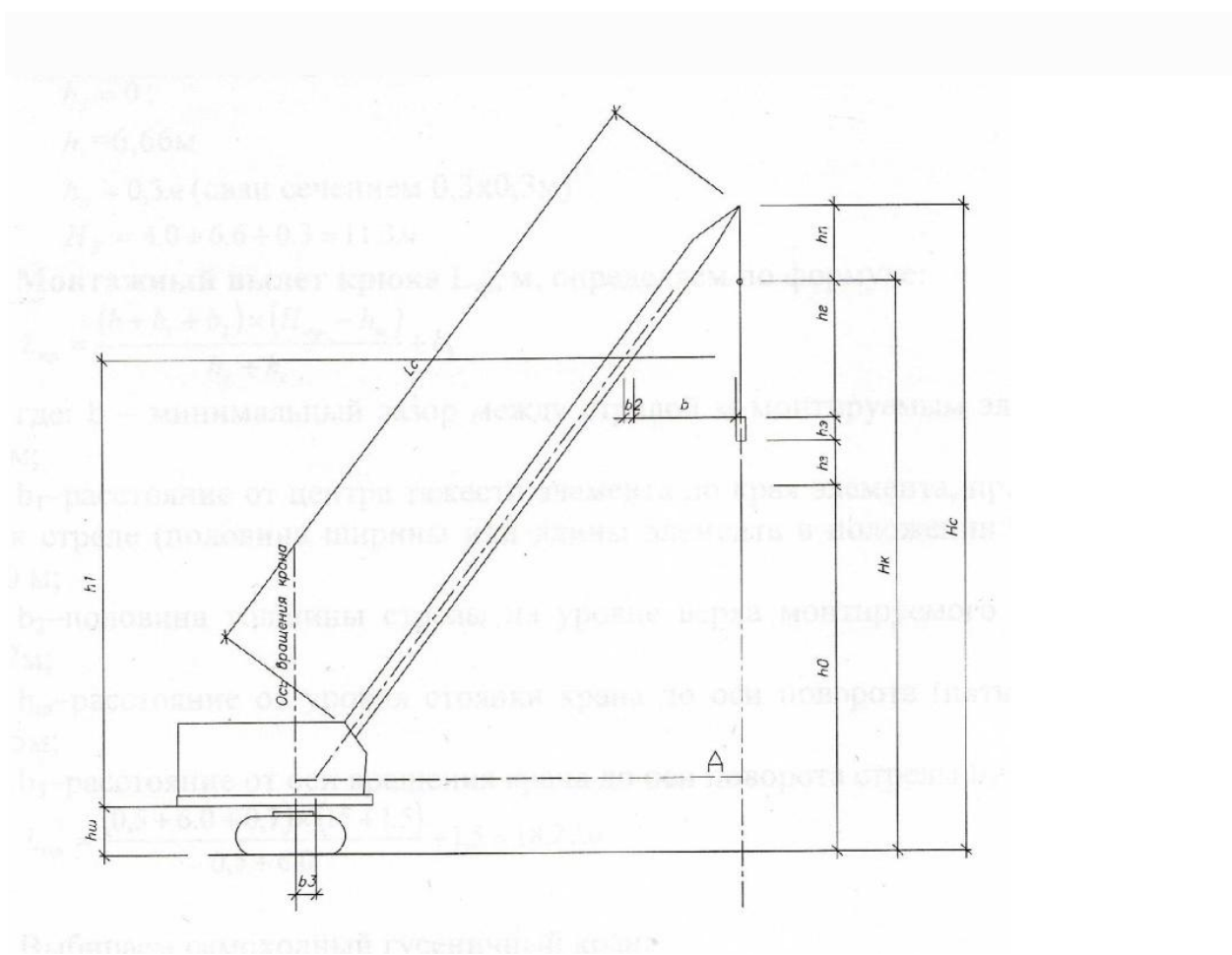


Рисунок - Схема к подбору крана

Подбираем кран по наиболее тяжелому элементу – наиболее тяжелый элемент – ригель РДП6.86-50АтV, его масса с раствором составляет 5,88 тонн.

Монтажная масса

$$M_M = M_{\dot{\gamma}} + \dot{I}_{\bar{A}} = 5,88 + 0,09 = 5,97 \text{ т}$$

где $M_{\dot{\gamma}}$ – масса элемента, т;

M_{Γ} – масса стропа, т.

Монтажная высота подъема крюка:

$$H_K = h_0 + h_3 + h_{\dot{\gamma}} + h_{\Gamma} = 10,8 + 0,5 + 0,45 + 4,5 = 16,25 \text{ м},$$

где h_0 – расстояние от уровня стоянки крана до опоры монтируемого элемента, м;

h_3 – запас по высоте, необходимый для перемещения монтируемого элемента над ранее с монтируемыми конструкциями, и установки его в проектное положение, м;

$h_{\dot{\gamma}}$ – высота элемента, м;

h_{Γ} – высота грузоподъемного устройства, м.

Поперечная привязка гусеничного крана:

$$B = R_{\text{п.ч.}} + l_{\text{бес.}} = 5,7 + 1 = 6,7 \text{ м},$$

где $R_{\text{п.ч.}}$ – радиус поворотной части крана (определяется по паспорту), м.

H_K – монтажная высота подъема крюка, м;

$h_{\text{п}}$ – размер грузового полистпаста в стянутом состоянии, м.

Оптимальный угол наклона основной стрелы крана оборудованного гуськом:

$$\operatorname{tg} \alpha = \sqrt[3]{\frac{h_1}{b}} = \sqrt[3]{\frac{0,85}{3,96}} = 0,59,$$

где $h_1 = h_0 + h_3 + h_{\dot{\gamma}} - h_{\phi} = 0,5 + 2 + 0,45 - 2,135 = 0,815 \text{ м};$

$$b = b + b_1 + b_2 - L_{\bar{A}} \cdot \cos \varphi = 0,5 + 4,5 + 0,5 - 10 \cdot \cos 30 = 3,6 \text{ м},$$

где L_{Γ} – длина гуська крана, м;

φ – угол наклона гуська к горизонту м;

b – минимальный зазор между стрелой и монтируемым элементом, м;

					ДП 270102.65-2014 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

b_1 – расстояние от центра тяжести элемента до края элемента, приближенного к стреле (половина ширины или длины элемента в положении подъема), м;

b_2 – половина толщины стрелы на уровне верха монтируемого элемента, м;

b_3 – расстояние от оси вращения крана до оси поворота стрелы, м;

H_c – расстояние от уровня стоянки крана до верха стрелы, м;

h_w – расстояние от уровня стоянки крана до оси поворота стрелы, м;

h_n – размер грузового полистпаста в стянутом состоянии, м;

h_r – высота грузоподъемного устройства, м.

Длина стрелы крана, оборудованного гуськом, при монтаже средней плиты:

$$L_c = \frac{h_1}{\sin \alpha} + \frac{b}{\cos \alpha} = \frac{0,815}{0,51} + \frac{3,96}{0,861} = 6,20 \text{ м};$$

Минимальный вылет крюка основного подъема при монтаже средней плиты:

$$l_E = L_c \cdot \cos \alpha + b_3 = 6,2 \cdot 0,861 + 2 = 7,34 \text{ м};$$

Минимальный вылет крюка вспомогательного подъема при монтаже средней плиты:

$$l_E^{\hat{A}\tilde{N}} = l_E + L_A \cdot \cos \varphi = 7,34 + 10 \cdot \cos 30 = 8,88 \text{ м};$$

Вылет крюка вспомогательного подъема при монтаже крайней плиты:

$$l_{E\beta}^{\hat{A}\tilde{N}} = \sqrt{(l_E^{\hat{A}\tilde{N}})^2 + \tilde{N}^2} = 32,5 \text{ м};$$

Проекция на горизонтальную плоскость при монтаже крайней плиты:

$$l_{\bar{n}\beta} = \frac{l_E}{\cos \beta} - b_3 = \frac{7,34}{0,63} - 2 = 9,65 \text{ м};$$

Проекция основной стрелы на вертикальную плоскость при монтаже крайней плиты:

					ДП 270102.65-2014 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

$$H_{c\beta} = h_{об} + h_3 + h_э + h_{\Gamma} + h_{\Pi} - L_{\Gamma} \cdot \sin \varphi - h_{ш} = 6,6 + 2 + 0,22 + 4,5 + 2 - 10 \cdot 0,99 - 2,135 = 23,085$$

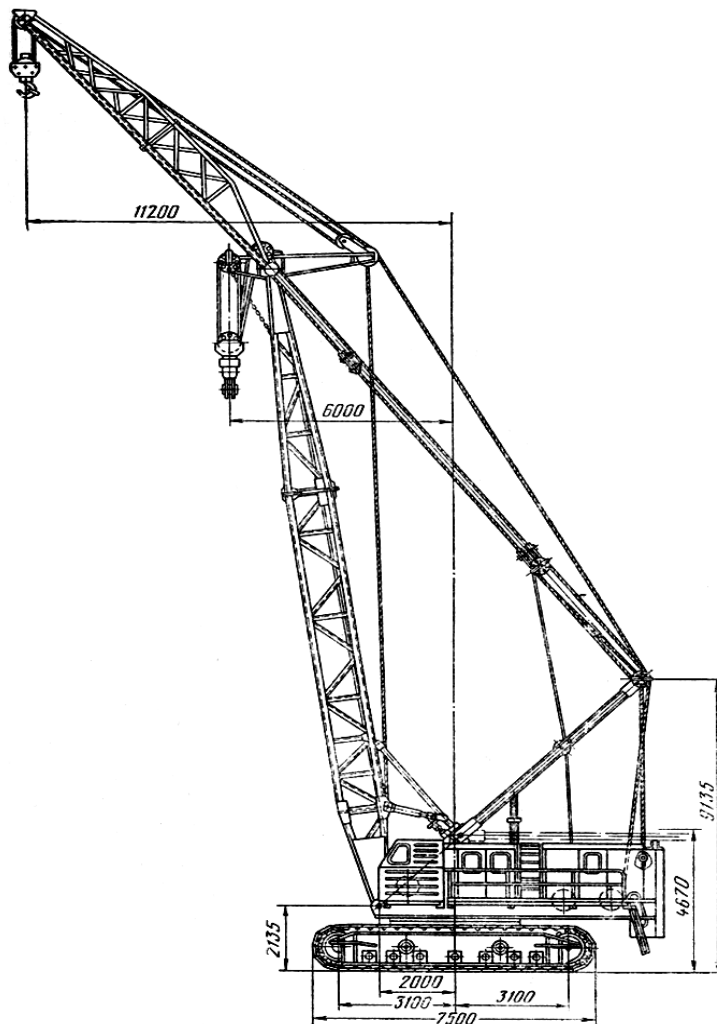
Угол наклона стрелы к горизонту при монтаже крайней плиты:

$$\operatorname{tg} \alpha_{\beta} = \frac{H_{c\beta}}{l_{cp}} = \frac{23,085}{9,65} = 2,39;$$

Длина основной стрелы крана, оборудованного гуськом для монтажа крайней плиты:

$$H_{c\beta}^{BC\Pi} = L_{c\beta} \cdot \sin \alpha + L_{\Gamma} \cdot \sin \varphi + h_{ш} - h_n = 25,09 \cdot 0,51 + 10 \cdot 0,99 + 2,135 - 2 = 22,83 \text{ м.}$$

Подбираем кран КС-8161: $L_C = 30 \text{ м}$; $l_{\bar{a}} = 10 \text{ м}$; $Q = 4,0 \text{ т}$; $H_k = 21 \text{ м}$; вылет стрелы 34,6 м.



Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

ДП 270102.65-2014 ПЗ

Лист

Грузовые характеристики (башня 30 м):

Стреловое оборудование	Противовес, м	Грузоподъемность, т	Вылет, м	Высота подъема крюка, м
Башня 30 м Гусек 15 м	44,8	47.5	8.8	41.6
		21.3	12.6	39.4
		11	17.9	32.2
Башня 30 м Гусек 20 м	44,8	37	10.5	46.3
		17	15.9	43.3
		8.1	22.6	33.9
Башня 30 м Гусек 25 м	44,8	28	12.2	52.2
		12.4	19.2	48.3
		6.2	27.2	37.1
Башня 30 м Гусек 30 м	44,8	23.5	13.8	57.0
		8.5	22.5	52.2
		3.9	31.9	38.7

5.2.Определение зон действия крана

Монтажная зона равна контуру здания плюс 3,5 м при высоте здания до 10 м для сада, плюс 9 м наибольший габаритный размер перемещаемого элемента.

Зона обслуживания крана (рабочая зона) для жилых домов:

$$R_{\max} = L_{\max}^{\text{раб}} = 34,6 \text{ м.}$$

Опасная зона работы башенного крана:

$$R_{\text{ОЗРК}} = R_{\max} + \frac{b_{\text{э}}^{\max}}{2} + l_{\text{э}}^{\max} + l_{\text{расс}} = 34,6 + \frac{0,4}{2} + 9 + 4 = 47,8 \text{ м,}$$

где $l_{\text{э}}^{\max}$ – наибольший габарит перемещаемого груза, м;

$b_{\text{э}}^{\max}$ – наименьший габарит перемещаемого груза, м;

$l_{\text{расс}}$ – минимальное расстояние отлета груза при его падении, м.

6. Техника безопасности и охрана труда

При выполнении работ по возведению наружных и внутренних несущих стен и перегородок необходимо строгое соблюдение требований мер безопасности труда, изложенных в СНиП 12-04-2002 и СНиП 12-03-2001 [27,29].

Подъем строительных материалов и изделий на этаж, перемещение их на рабочие места должны осуществляться с применением грузозахватных средств и средств пакетирования, исключающих их падение и повреждение.

Рабочие, принимающие груз на рабочих местах каменщиков, должны быть обучены и иметь удостоверение стропальщика. Между рабочими и машинистом башенного крана должна быть налажена устойчивая радиотелефонная связь.

Запрещается сбрасывать с этажа инструменты, приспособления, рабочий инвентарь, строительные материалы и другие предметы.

До установки столярных изделий все оконные и дверные проемы в возводимых наружных стенах должны быть ограждены или закрыты предохранительными щитами (решетками).

Инструмент, вспомогательные приспособления и инвентарь, применяемые в работе, должны соответствовать стандартам (техническим условиям), быть удобным, прочным, безопасным для окружающих и содержаться в исправном состоянии.

Высота каждого яруса кладки назначается с таким расчетом, чтобы уровень кладки после установки подмостей был не менее чем на 0,7 м выше уровня рабочего настила.

Запрещается при ведении кладки вставать на нее ногами, или облокачиваться. Применяемые настилы должны быть только инвентарного изготовления. Использовать в качестве средств подмащивания поддоны, ящики, контейнера, а также другие, не предназначенные для этих целей предметы, запрещается.

					ДП 270102.65-2016 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

Зазор между возводимой стеной (перегородкой) и рабочим настилом не должен превышать 50 мм. Настилы рабочих подмостей должны регулярно (не менее 2-х раз в смену) очищаться от мусора.

Над рабочими входами в секцию должны быть установлены защитные навесы размером в плане не менее 2 х 2 м.

Используемые навесные подмости должны быть только инвентарного исполнения и подвергаться периодическому освидетельствованию

Весь строительный мусор, образующийся при производстве работ должен собираться в специальный контейнер (мусоросборник) и по мере его накопления удаляться башенным краном с этажа для вывоза за пределы строительной площадки. Удаление строительного и бытового мусора путем сбрасывания его вниз через оконные или дверные проемы или с балконных плит запрещается.

7. Техничо – экономические показатели технологической карты

Количественное выражение всех технико-экономических показателей приведено в таблице 4.9.

Таблица 4.9 – Техничо-экономические показатели технологической карты

Наименование	Ед. изм.	Кол-во
Объём работ	м ³	248,49
Трудоемкость	чел-смен	126,68
Выработка на 1 рабочего в смену	м ³	1,96
Продолжительность работ	дни	28
Максимальное количество рабочих в смену	чел.	15
Заработная плата (в ценах 1984г)	руб-коп.	799-49

4 Технологическая карта на устройство кирпичной кладки толщиной 640 мм

4.1 Область применения

Данная технологическая карта разработана на кирпичную кладку стен, толщиной 640 мм и предназначена для нового строительства.

В состав работ, рассматриваемых в карте, входят:

- кирпичная кладка стен;
- перестановка подмостей;
- транспортные и такелажные работы.

Технологическая карта предназначена для составления проектов производства работ и с целью ознакомления рабочих и инженерно-технических работников с правилами производства работ.

4.2 Общие данные

1.1. Настоящая технологическая карта предназначена для применения при устройстве кирпичных стен (2,5 кирпича) с использованием обыкновенного глиняного кирпича по [56] на цементно-песчаном растворе с расшивкой швов.

Стандартный глиняный обыкновенный кирпич имеет размеры 250'120'65 мм и весит до 3,2-3,5 кг.

1.2. Технологическая карта разработана в соответствии с руководством по разработке технологических карт в строительстве (ЦНИИОМТП 1998 г.)

1.3. Технологическая карта разработана с учетом требований [21], а также международного стандарта ИСО-9001-2011 по управлению качеством и обеспечению качества проектно-технологической продукции в части соответствия требованиям нормативной документации и потребителя.

					СФУ ИСИ ДП - 270102.65 – 2016	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

1.4. Привязка технологической карты к конкретному объекту и условиям производства работ состоит в уточнении объемов работ, дополнительном подборе средств подмащивания, способах подачи материалов на рабочие места, данных потребности в трудовых и материально-технических ресурсах.

4.3 Организация и технология выполнения работ

4.3.1. Подготовительные работы

До начала работ по кирпичной кладке стен должны быть выполнены организационно-подготовительные мероприятия в соответствии с [12]. В том числе должны быть выполнены:

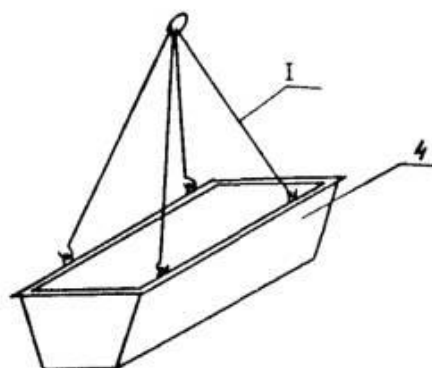
- работы по организации строительной площадки;
- работы по возведению нулевого цикла;
- геодезическая разбивка осей здания;
- доставлены на площадку и подготовлены к работе монтажный кран, подмости, необходимые приспособления, инвентарь и материалы;
- освещение рабочего места (при необходимости);
- обеспечение рабочих технологической документацией.

Доставку кирпича на объект осуществляют пакетами в специально оборудованных бортовых машинах. Раствор на объект доставляют автомобилями-самосвалами или растворовозами и выгружают в установку для перемешивания и выдачи раствора (раздаточным бункером). В процессе кладки запас материалов пополняется.

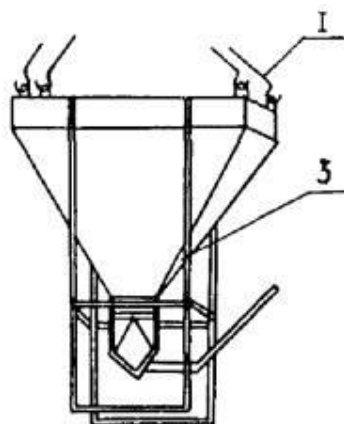
Разгрузку кирпича с автомашин и подачу на склад, и рабочее место осуществляют пакетами с помощью захвата Б-8. При этом обязательно днища пакетов защищают брезентовыми фартуками от выпадения кирпича. Раствор подают на рабочее место инвентарным раздаточным бункером вместимостью 1 м³ в металлические ящики вместимостью 0,25 м³. Схемы строповки приведены на рисунке .

					СФУ ИСИ ДП - 270102.65 - 2016	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

а)



б)



в)

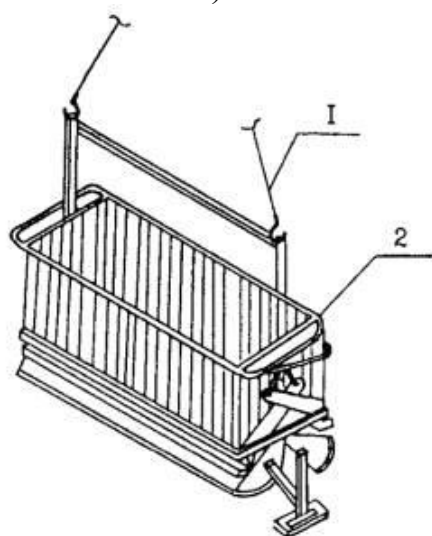


Рисунок - Схема строповки:

а) ящика с раствором; б) бункера с раствором; в) захвата Б-8;

1 - строп четырехветвевой; 2 - захват Б-8; 3 - бункер для раствора;

4 - ящик для раствора.

Складирование кирпича предусмотрено на спланированной площадке на поддонах или железобетонной плите. Схема складирования приведена на рисунке .

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

СФУ ИСИ ДП - 270102.65 - 2016

Лист

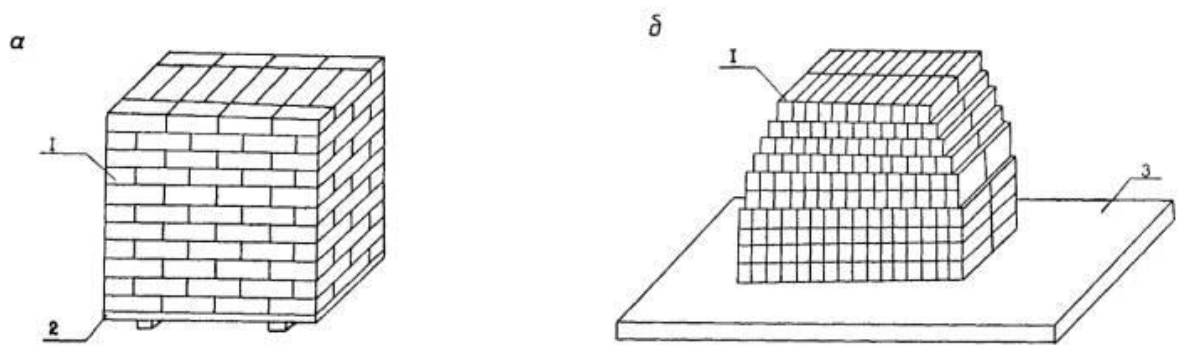


Рисунок - Схема складирования кирпича

а - складирование кирпича на поддоне с металлическими крючьями;

б - складирование кирпича на железобетонной плите;

1 - кирпич; 2 - поддон; 3 - железобетонная плита

Работы по возведению типового этажа жилого дома выполняет бригада из 10 человек:

- каменщик 4 разряда – 4 чел.;
- каменщик 2 разряда – 4 чел.
- монтажник-такелажник 2 разряда – 2 чел.

При производстве кирпичной кладки стен используют инвентарные шарнирно - пакетные подмости; для кладки наружных стен в зоне лестничной клетки - переходные площадки и подмости для кладки пилонов.

Рабочее место каменщика при кладке стен (рис.) включает участок возводимой стены и часть примыкающей к ней площади, в пределах которой размещают материалы, приспособления, инструменты и передвигается сам каменщик. Рабочее место каменщиков состоит из трех зон: рабочей 1 - свободной полосы вдоль кладки, на которой работают каменщики; зоны материалов 2 - на которой размещают кирпич, раствор и детали, закладываемые в кладку по мере ее возведения; транспортной 3 - в этой зоне работают такелажники, обеспечивающие каменщиков материалами и закладными деталями. Общая ширина рабочего места 2,5...2,6м.

При кладке кирпичных стен поддоны с кирпичом и ящики с раствором расставляют вдоль фронта работ в чередующемся порядке. Чтобы удобно

было подавать раствор на стены, расстояние между соседними ящиками с раствором (их устанавливают длинной стороной перпендикулярно стене) не должно превышать 3...3,5м, а запас стеновых материалов на рабочем месте должен соответствовать 2...4 - часовой потребности в них. Раствор загружают в ящики непосредственно перед началом работы. Не следует подавать на рабочие места излишнее количество материалов, чтобы не загромождать рабочие места и не перегружать подмости и леса.

При кладке простенков поддоны с кирпичом ставят против простенков, а ящики с раствором - против проемов.

Работы по производству кирпичной кладки стен выполняют в следующей технологической последовательности:

- подготовка рабочих мест каменщиков;
- кирпичная кладка стен с расшивкой швов.

Подготовку рабочих мест каменщиков выполняют в следующем порядке:

- устанавливают подмости;
- расставляют на подмостях кирпич в количестве, необходимом для двухчасовой работы;
- расставляют ящики для раствора;
- устанавливают порядовки с указанием на них отметок оконных и дверных проемов и т.д.

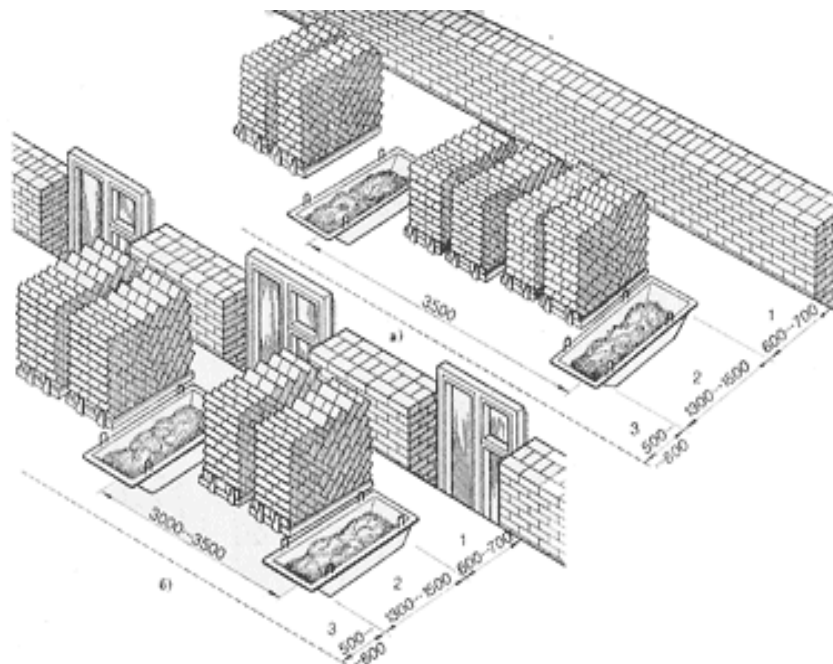


Рис. - Рабочие места каменщиков:

а - при кладке сплошных стен, б - при кладке стен с проемами; зоны:

1 - рабочая, 2 - материалов, 3 – транспортная

4.3.2 Основные работы

Процесс кирпичной кладки состоит из следующих операций:

- установка и перестановка причалки;
- рубка и теска кирпичей (по мере надобности);
- подача кирпичей и раскладка их на стене;
- перелопачивание, подача, расстиление и разравнивание раствора на стене;
- укладка кирпичей в конструкцию (в верстовые ряды, в забутовку);
- расшивка швов;
- проверка правильности выложенной кладки.

Кирпичную кладку стен с расшивкой швов предусмотрено вести 4 звеньями «двойка» в две смены по захваткам и ярусам. Схема разбивки на ярусы приведена на рисунке .

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

СФУ ИСИ ДП - 270102.65 - 2016

Лист

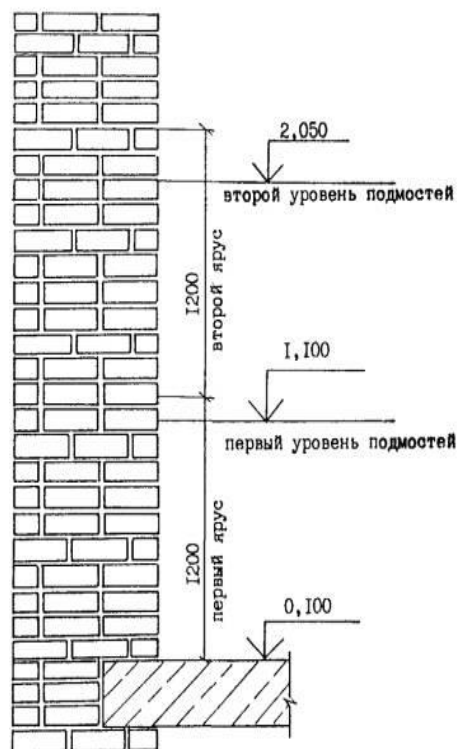


Рис. – Разбивка кирпичной кладки по ярусам

В процессе кладки стен работа в звене «двойка» распределяется следующим образом. Каменщик 4 разряда (№ 1) устанавливает рейку-порядовку, натягивает причальный шнур для обеспечения прямолинейности кладки. Другой каменщик 4 разряда (№ 2) берёт из пакета кирпичи и раскладывает их. Кирпич раскладывают на стене в определённом порядке. Для наружной версты кирпич раскладывают на внутренней стороне стены, а для внутренней версты - на середине стены. Затем каменщик № 2 расстилает раствор. В это время каменщик № 1 ведёт кладку наружной и внутренней версты способом «вприжим». После укладки 4 - 5 кирпичей избыток раствора, выжатого из горизонтального шва на лицо стены, каменщик подрезает ребром кельмы. Одновременно с кладкой стены каменщик № 2 расшивает швы, причём сначала расшивает вертикальные швы, а затем горизонтальные. Расшивку швов каменщик № 2 производит сначала более широкой частью расшивки (оправка шва), а затем более узкой. После кладки наружной версты каменщик № 2 ведёт кладку забутки, а каменщик № 1

помогает ему. Если в стене предусмотрены проемы, то при кирпичной кладке внутренней версты каменщик № 1 закладывает просмоленные пробки для крепления оконных блоков. По окончании кладки каменщик № 1 угольником проверяет правильность и горизонтальность рядов кладки. Толщину стен, длину простенков и ширину оконных проёмов замеряют метром. В случае отклонений каменщик № 1 исправляет кладку правилом и молотком-кирочкой. После этого каменщики переходят работать на другую захватку.

Схема организации работы звеном «двойка» приведены на рисунке .



Рисунок - Кладка стены толщиной звеном "двойка":

а - наружной ложковой версты, б - внутренней ложковой версты, в - внутренней версты и забутки.

Бригады каменщиков ведут кладку первого яруса на 1 захватке. На 2-ю захватку гусеничным краном подается кирпич и складировается на рабочем месте каменщика в зоне размещения материалов.

Закончив первый ярус на 1-ой захватке (1,2 м) каменщики переходят на 2-ю захватку, затем со 2-й захватки переходят на 3-ю, 4-ю.

После перехода каменщиков на следующую захватку, на предыдущей захватке очищают перекрытия от битого кирпича и раствора.

После устанавливают подмости в 1-е положение и подают кирпич на подмости.

Закончив 1 ярус на 4 захватке, каменщики переходят на 2 ярус 1 захватки и ведут кладку с подмостей. На высоте кладки от пола 2,2 м монтируются перемычки и переводятся подмости во 2-е положение.

Закончив 2 ярус на 1 захватке, бригады каменщиков переходят на 2 захватку. На 1 захватке ведется монтаж колон, ригелей, плит перекрытия, балконные плиты и плиты лоджии. После окончания каменной кладки на 4 захватке монтажники ведут работы по монтажу конструкций.

Каменщик более высокой квалификации выполняет операции по установке причалки, укладки кирпича в верстовые ряды и проверке правильности выполненной кладки.

Кладку начинают с закрепления угловых и промежуточных порядовок. Их устанавливают по периметру стен и выверяют по отвесу и уровню или нивелиру так, чтобы засечки для каждого ряда на всех порядовках находились в одной горизонтальной плоскости. Порядовки располагают на углах, в местах пересечения и примыкания стен, а также на прямых участках стен на расстоянии 10-15 м друг от друга. После закрепления и выверки порядовок выкладывают маяки в виде убежной штрабы, располагая их на углах и на границе возводимого участка. Затем к порядовкам зачаливают шнуры - причалки.

Кирпичная кладка наружных стен с расшивкой швов ведется 2 звеньями «тройка», кладка внутренних стен производится 2 звеньями «двойка».

Звено "двойка" выполняет кладку стен в такой последовательности

(рис.). Каменщик 4-го разряда (ведущий) укрепляет причалки для наружной и внутренней верст, каменщик 2-го разряда подает и раскладывает кирпич на стену и расстиляет раствор для кладки наружной версты. Двигаясь вслед за каменщиком 2-го разряда, ведущий каменщик выкладывает верстовой ряд. При такой последовательности рабочие не теряют времени на переход с одного конца делянки на другой. Когда наружная верста выложена до конца делянки, ведущий каменщик переставляет причалку под укладку следующего ряда наружной версты, затем, передвигаясь в обратном направлении вдоль фронта работ, в такой же последовательности они выполняют кладку внутренней версты или внутренней части стены. В это время каменщик 2-го разряда частично выкладывает забутку. По окончании кладки внутренней части версты каменщик 4-го разряда на конце делянки

					СФУ ИСИ ДП - 270102.65 - 2016	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

переставляют причалку для следующего ряда и проверяют качество кладки, каменщик 2-го разряда раскладывает кирпич, подает и расстиляет раствор под наружную версту и далее кладку ведут в такой же последовательности.

При кладке простенков звено работает одновременно на всей деланке. На одном из простенков каменщик 2-го разряда наверстывает кирпич и расстиляет раствор, а каменщик 4-го разряда на другом простенке ведет кладку. Затем они меняются местами и продолжают работу.

Кладка в местах взаимного пересечения несущих стен, стен и перегородок должна вестись одновременно.

Звеном "тройка" стены выкладывают в такой последовательности

(рис.). Первый каменщик 2-го разряда подает и раскладывает кирпичи, а также расстиляет раствор для кладки верстовых рядов. Каменщик 4-го разряда, двигаясь следом по фронту работ, укладывает поданные материалы в верстовые ряды. Второй каменщик 2-го разряда выкладывает забутку и помогает первому каменщику. При этом первую кладку наружной версты и внутренней, выполняют в одинаковой последовательности, но в противоположных направлениях.

При вынужденных перерывах кладка выполняется в виде наклонной или вертикальной штрабы. Армирование кладки должно выполняться через каждые 3 ряда кирпича.

Армирование кладки наружных стен выполняется сварными металлическими сетками из арматурной проволоки.

					СФУ ИСИ ДП - 270102.65 - 2016	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

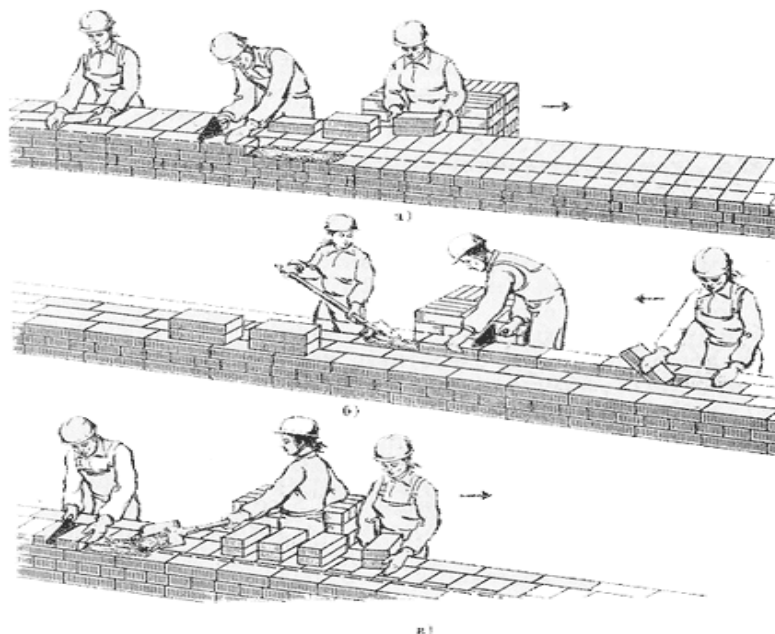


Рисунок - Кладка стены звеном "трояка":

а - наружной ложкой версты, б - внутренней ложковой версты и внутренней половины забутки, в - наружной тычковой версты

Применение кирпича - половняка допускается только в кладке забутовочных рядов и мало нагруженных каменных конструкций (участки стен под окнами и т. п.) в количестве не более 10%.

При кладке карнизов свес каждого ряда кирпичной кладки в карнизах не должен превышать $\frac{1}{3}$ длины кирпича, а общий вынос кирпичного неармированного карниза должен составлять не более половины толщины стены.

При возведении наружной стены толщиной в 2.5 кирпича для кладки верст, кирпич подается на стену стопками по 2 кирпича. Его раскладывают на противоположно выкладываемой версте параллельно оси стены для кладки ложком и перпендикулярно оси стены для кладки ложком и перпендикулярно оси стены для кладки тычком. Для забутки стопки кирпича раскладывают по наружной и внутренней верстам примерно в равных количествах параллельно или перпендикулярно оси стены.

Раствор на стену следует укладывать ровным слоем примерно овальной формы. При кладке стен в пустошовку раствор расстилают, отступая от ее

края на 20-30 мм, а при кладке под расшивку – на 10мм.

Для ложкового ряда растворную полоску делают шириной 100-110 мм, а для тычкового – 230-240 мм; толщина 20-25 мм.

Под кирпичи ложкового ряда раствор расстилают боковой гранью растворной лопаты, а тычкового – передним краем.

При укладке забутки раствор набрасывают в пространство, образованное верстовыми рядами и разравнивают его тыльной стороной лопаты.

По достижении кладкой отметки 1000...1050 мм над уровнем перекрытия, устанавливаются подмости, и кладка последующего яруса ведется с подмостей. Для этого необходимо установить шарнирно-панельные подмости в первое положение. Установку шарнирно-панельных подмостей в первое положение выполняют в следующем порядке. Плотник 2 разряда визуально проверяет исправность подмостей и в случае необходимости устраняет неисправности. Очистив подмости от раствора, он стропит их за 4 внешние петли. По сигналу плотника машинист крана подает подмости к месту установки. Плотники 4 и 2 разрядов принимают подмости, регулируют их положение над местом установки и плавно опускают на место, следя за плотностью их примыкания к соседним подмостям, при необходимости регулируют их положение при помощи ломов. Установленные подмости расстроповывают. Установка подмостей из 1 положения во 2 положение производится следующим образом: плотники 4 и 2 разрядов стропят подмости за 4 внешние петли, переходят на стоящие рядом подмости, подают сигнал машинисту крана на подъем и следят за равномерным раскрытием опор и горизонтальностью подмостей. После полного раскрытия опор и перемещения их в вертикальное положение плотники 4 и 2 разрядов устанавливают подмости на перекрытие, при необходимости регулируя при помощи ломов их положение. Затем по лестнице они поднимаются на подмости и расстроповывают их.

Подмости переставляют с первого яруса на второй только после того, как настил освободят от находящихся на нем материалов. При этом выдвигают внутренние трубы (верхние стойки 3) на необходимую высоту и

					СФУ ИСИ ДП - 270102.65 - 2016	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

закрепляют их на нижней стойке 2, вставляя штырь (чеку) и совпадающие отверстия наружной и внутренней труб. Стойки устанавливают через 1,5...2м одна от другой и раскрепляют раскосами. Со стоечных подмостей можно возводить стены высотой до 4,4 м, однако такие подмости применяют редко, так как их приходится устанавливать вручную.

Сборные железобетонные перемычки над оконными и дверными проемами устанавливаются с подачей их гусеничным краном на подготовленную растворную постель. При установке перемычек обращается внимание на точность их установки по вертикальным отметкам, горизонтальность и размер площади опирания.

Монтаж колон, ригелей, плит перекрытия производить после подачи материалов на этаж для работ последующих за кирпичной кладкой.

Подъем плит перекрытия производить гусеничным краном с помощью 4-х ветвевго стропа. Укладку плит перекрытий на стены производить по выровненному слою раствора, той же марки, который принимался для кладки стен нижележащего этажа.

После монтажа плит перекрытия в швы уложить металлические анкера. Крестовину анкера заделать кирпичной кладкой и произвести замоноличивание швов между плитами цементным раствором. Анкерные связи сварить платком при зацеплении за петлю.

Сварку производить электродом Э-42. Толщина шва должна быть не менее 6 мм. При 2-сторонней сварке длина шва должна быть ≥ 50 мм. При односторонней сварке длина шва должна быть ≥ 100 мм. После сварки все металлические части заделать цементным раствором М-100 слоем 3 см.

Инструменты и приспособления приведены в таблице .

					СФУ ИСИ ДП - 270102.65 - 2016	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Таблица - Инструменты и приспособления для кирпичной кладки

Наименование	Тип, марка, ГОСТ, рабочий чертеж	Кол-во	Техническая характеристика
Бункер для раствора	Р.ч.140-00 ПТИОМЭС	2	Ёмк. 1.0 м3
Ящик для раствора	Р.ч. 4241.42.00 ЦНИИОМТП	8	Ёмк. 0.25 м3
Шарнирно-панельные подмости	Р.ч. 507.00 треста Ленинградоргстрой	12	Доп.нагр.250кг/см2 5.5х2.5х1.1
Сточные подмости	Р.ч. III.1215 Тр. оргтехстрой	4	Кладка внутренних стен
Подхват-футляр для кирпича	Р.ч. 3241.21.000 ЦНИИОМТП	2	Грузоподъемн. 1.5 тн
Поддон	ГОСТ 18343-80	20	
Кельма для каменных работ	ГОСТ 9533-81	8	Масса 0.34 кг
Молоток-кирочка	ГОСТ 11042-83 МКИ	10	Масса 0.5 кг
Отвес строительный	ОТ-400 ГОСТ 7948-80	8	Масса 0.4 кг
Уровень строительный	УС 1-300 ГОСТ 9416-83	4	Масса 0.12 кг
Рейка-порядовка	Р.ч. 3293.09.000 ЦНИИОМТП	4	Масса 3.5 кг
Правило	ГОСТ 25782-83*	4	2000х50х30
Рулетка металлическая	ЗПК2-30-АНТ/1 ГОСТ 7502-89	4	Длиной 30 м
Лопата растворная	ЛР ГОСТ 19596-87*	4	Масса 2 кг
Линейка измерительная металлическая	ГОСТ 427-75*	4	Длина 1 м
Расшивки (выпуклая и вогнутая)	РВ-1 и РВ-2 ГОСТ 12803-76*	4	

Продолжение таблицы

Лом монтажный	ЛМ-24 ГОСТ 1405-83	2	Масса 4 кг
Шнур причальный		2	Длина 30 м
Скобы причальные	Р.ч. 240.00 ПТИОМЭС	8	
Угольник для каменных работ	Р.ч. 362.00.000 ПТИОМЭС	2	
Ножовка по дереву широкая	ГОСТ 26215-84	8	
Уровень гибкий (водяной)	ТУ 25-11-760-77	2	
Светильник	Р.ч. 607-76 ЦНИИОМТП	8	Освещен. раб. зоны
Каска строительная винипластовая	ГОСТ 12.4.087-84	12	
Пояс монтажный	ГОСТ 12.4.089-80	12	

4.4 Требования к качеству работ

4.4.1. Контроль качества работ по устройству стен должен осуществляться специальными службами, создаваемыми в строительной организации и оснащенными техническими средствами, обеспечивающими необходимую достоверность и полноту контроля.

4.4.2. Контроль качества работ должен включать входной контроль рабочей документации, конструкций, материалов и оборудования; операционный контроль производства работ по устройству стен и приемочный контроль качества стен.

4.4.3. Входной контроль:

4.4.4. Предприятие-изготовитель обязано сопровождать партию, кирпича документом, удовлетворяющим качество, в котором указывается:

- номер и дата выдачи документа;
- наименование и адрес предприятия-изготовителя;
- наименование и условия обозначения продукции;
- номер партии и количество отгружаемой продукции;
- данные о результатах испытаний по водопоглощению;
- обозначение стандарта на кирпич.

Не менее 20 % кирпича в партии должны иметь на одной из граней оттиск-клеймо предприятия-изготовителя.

4.4.5. Отклонения от установленных размеров и показателей внешнего вида кирпича не должны превышать на одном изделии (ГОСТ 530-2012):

а) Отклонения от размеров, мм:

- по длине - ± 5 ;
- по ширине - ± 4 ;
- по толщине - ± 3 .

б) Не прямолинейность ребер и граней кирпича, мм, не более:

- по постели - 3;
- по ложку - 4.

в) Отбитости углов глубиной от 10 до 15 мм.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

г) Отбитости и притупленности ребер, не доходящие до пустот, глубиной более 5 мм, длиной по ребру от 10 до 15 мм.

д) Трещины протяженностью по постели полнотелого кирпича до 30 мм на всю толщину, шт.:

- на ложковых гранях - 1;

на тычковых гранях - 1.

4.4.6 Общее количество кирпича с отбитостями, превышающими допускаемые, должно быть не более 5 %.

Количество половника в партии должно быть не более 5 %.

4.4.7 Операционный контроль качества работ по устройству перегородок выполняют в соответствии с требованиями СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции».

4.4.8 Вертикальность граней и углов кладки, горизонтальность ее рядов необходимо проверять по ходу выполнения кладки (через 0,5 - 0,6 м) с устранением обнаруженных отклонений в пределах яруса.

4.4.9 Отклонения в размерах и положении конструкции перегородки от проектных не должны превышать:

- толщина конструкции ± 15 мм;

- отметки опорных поверхностей -10 мм;

- ширина простенков -15 мм;

- ширина проемов +15 мм.

- смещение вертикальных осей оконных проемов от вертикали 20 мм;

- смещение осей конструкции от разбивочных осей 10 мм.

Отклонение поверхности и углов кладки от вертикали:

- на один этаж 10 мм;

- на здание высотой более двух этажей 30 мм.

Толщина швов в кладке:

горизонтальных -2; +3 мм

вертикальных -2; +2 мм

Отклонения рядов кладки от горизонтали на 10 м длины стены - 15 мм.

Неровности на вертикальной поверхности кладки, обнаруженные при

					СФУ ИСИ ДП - 270102.65 - 2016	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

накладывании нитки длиной 2 м - 10 мм.

Размеры сечения вентиляционных каналов ± 5 мм.

4.4.10 Приемку выполненных работ по возведению кирпичных стен необходимо производить до оштукатуривания внутренних поверхностей.

4.4.11 Элементы каменных конструкций, скрытых в процессе производства строительно-монтажных работ, следует принимать по документам, удостоверяющим их соответствие проекту и нормативно-технической документации.

4.4.12 При приемке законченной работы необходимо проверять:

- правильность перевязки швов, их толщину и заполнение, а также горизонтальность рядов кладки;
- геометрические размеры и положение.

4.5 Техника безопасности и охрана труда

При выполнении работ по возведению наружных и внутренних несущих стен и перегородок необходимо строгое соблюдение требований мер безопасности труда, изложенных в [13,14].

Подъем строительных материалов и изделий на этаж, перемещение их на рабочие места должны осуществляться с применением грузозахватных средств и средств пакетирования, исключающих их падение и повреждение.

Рабочие, принимающие груз на рабочих местах каменщиков, должны быть обучены и иметь удостоверение стропальщика. Между рабочими и машинистом башенного крана должна быть налажена устойчивая радиотелефонная связь.

Запрещается сбрасывать с этажа инструменты, приспособления, рабочий инвентарь, строительные материалы и другие предметы.

До установки столярных изделий все оконные и дверные проемы в возводимых наружных стенах должны быть ограждены или закрыты предохранительными щитами (решетками).

Инструмент, вспомогательные приспособления и инвентарь,

					СФУ ИСИ ДП - 270102.65 - 2016	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

применяемые в работе, должны соответствовать стандартам (техническим условиям), быть удобным, прочным, безопасным для окружающим и содержаться в исправном состоянии.

Высота каждого яруса кладки назначается с таким расчетом, чтобы уровень кладки после установки подмостей был не менее чем на 0,7 м выше уровня рабочего настила.

Запрещается при ведении кладки вставать на нее ногами, или облокачиваться. Применяемые настилы должны быть только инвентарного изготовления. Использовать в качестве средств подмащивания поддоны, ящики, контейнера, а также другие, не предназначенные для этих целей предметы, запрещается.

Зазор между возводимой стеной (перегородкой) и рабочим настилом не должен превышать 50 мм. Настилы рабочих подмостей должны регулярно (не менее 2-х раз в смену) очищаться от мусора.

Над рабочими входами в секцию должны быть установлены защитные навесы размером в плане не менее 2 х 2 м.

Используемые навесные подмости должны быть только инвентарного исполнения и подвергаться периодическому освидетельствованию

Весь строительный мусор, образующийся при производстве работ должен собираться в специальный контейнер (мусоросборник) и по мере его накопления удаляться башенным краном с этажа для вывоза за пределы строительной площадки. Удаление строительного и бытового мусора путем сбрасывания его вниз через оконные или дверные проемы или с балконных плит запрещается.

					СФУ ИСИ ДП - 270102.65 - 2016	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

4.6 Техничко – экономические показатели технологической карты

Количественное выражение всех технико-экономических показателей приведено в таблице 4.9.

Таблица – Техничко-экономические показатели технологической карты

Наименование	Ед. изм.	Кол-во
Объём работ	м ³	248,49
Трудоемкость	чел-смен	126,68
Выработка на 1 рабочего в смену	м ³	1,96
Продолжительность работ	дни	28
Максимальное количество рабочих в смену	чел.	15
Заработная плата (в ценах 1984г)	руб-коп.	799-49

5 Проект производства работ на возведение детского сада на 230 мест в г. Красноярске

5.1 Основные данные проекта производства работ

Проект производства работ разработан на возведение детского сада на 230 мест в г. Красноярске. Площадка под строительство расположена в Советском районе г. Красноярска, в 1 квартале мкр-на “Ястынское поле”. Территория участка относится к 1В строительно-климатическому подрайону с юго-западным направлением господствующих ветров. Рельеф участка спокойный. В составе ППР разработана технологическая карта на устройство кирпичной кладки толщиной 640 мм.

5.2 Область применения проекта производства работ

Здание относится ко II классу II степени долговечности и II степени огнестойкости.

Проект здания был разработан в соответствии с существующими строительными нормами и правилами.

Проект производства работ на возведение детского сада на 230 мест может быть применен для строительства в г. Красноярске, либо в районах с аналогичными климатическими условиями, исключая районы с вечно мерзлыми грунтами и сейсмически опасные районы.

5.3 Краткая характеристика объекта строительства

Район строительства – г. Красноярск.

Зона влажности – сухая.

Особые условия: сейсмичность района – 6 баллов.

Расчетная температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 – минус 40 °С.

Продолжительность отопительного периода 234сут.

					СФУ ИСИ ДП - 270102.65 - 2016	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Средняя температура наружного воздуха за отопительный период - 7,1°C.

Класс ответственности здания – II, [9].

Степень долговечности здания – II, [9].

Степень огнестойкости – II, [9].

По капитальности здание принадлежит к классу II, [9].

Класс по функциональной пожарной опасности – Ф 1.3

Входные узлы оборудованы двойным тамбуром.

Лестничные марши и площадки имеют ограждения с поручнями высотой 900мм.

Для создания комфорта и устранения неприятных запахов установлены вентиляционные каналы.

5.4 Обоснование решений по производству работ

Строительная площадка размещается в Советском районе г. Красноярска с развитой транспортной инфраструктурой. Проезд транспорта будет осуществляться по существующим дорогам в соответствии с транспортной схемой района.

Поступление на объект материалов, а также необходимого оборудования – в соответствии с технологической последовательностью выполнения строительных работ. Складирование материалов будет осуществляться на стройплощадке, в районе строящегося здания, в соответствии со СНиП 12-01-2004.

Строительная площадка снабжена временным электро- и водоснабжением и освещением в темное время суток. Доставка материалов на строительный объект производится автотранспортом на расстояние до 40км. Строительство ведется в зонах с нормальной зоной влажности. Подготовка строительной площадки к строительству производится в течение 22 дней.

					СФУ ИСИ ДП - 270102.65 - 2016	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

5.5 Земляные работы

Разработка котлована под свайные фундаменты здания до отметки низа ростверков, с устройством съезда. Разработка котлована выполняется экскаватором типа ЕК-18 обратной лопатой вместимостью ковша 1м³. Грунты разрабатываются с погрузкой в автосамосвалы типа КаМАЗ - 65115-015-13 и отвозятся во временный отвал с последующей подвозкой в объеме обратной засыпки пазух фундаментов.

5.6 Устройство фундаментов

Производство свайных работ начинается с выполнения подготовительных работ: геодезической разбивки осей, разметки положения свай и свайных рядов в соответствии с проектом, комплектации и складирования свай. Погружение свай выполнять копровой установкой СП 49Д ЧЕТРА -14 на базе трубоукладчика ТГ-121Я или другим оборудованием с соответствующими характеристиками.

Устройство железобетонной конструкции плиты ростверка, ростверков под колонны, колонн, стен подвала и перекрытия подвала выполнять с минимально допустимым опережением относительно вышерасположенных конструкций. При устройстве монолитных конструкций подача бетонной смеси к месту укладки осуществляется краном в поворотных бункерах вместимостью до 1м³, или автобетононасосом АБН65/21.

5.7 Монтажные работы

Монтажные работы должны выполняться в соответствии с требованиями [21].

В основной этап строительства выполнить монтаж каркаса двухэтажной части здания: колонн, ригелей, многопустотных плит перекрытия, лестничных маршей, устройство кирпичной кладки. Работы по возведению здания, строительно-монтажные работы ведутся при помощи гусеничного крана КС-8161 со стрелой 34,6м.

					СФУ ИСИ ДП - 270102.65 - 2016	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

После окончания основных строительно-монтажных работ по несущему каркасу здания выполнить монолитные участки перекрытия, плиту пола и прямки парковки, после этого приступают к последующим работам.

5.8 Монтаж наружного стенового ограждения

До начала работ по кирпичной кладке стен должны быть выполнены организационно-подготовительные мероприятия в соответствии с [12].

Доставку кирпича на объект осуществляют пакетами в специально оборудованных бортовых машинах. Раствор на объект доставляют автомобилями-самосвалами или растворовозами и выгружают в установку для перемешивания и выдачи раствора (раздаточным бункером). В процессе кладки запас материалов пополняется.

Разгрузку кирпича с автомашин и подачу на склад, и рабочее место осуществляют пакетами с помощью захвата Б-8. При этом обязательно днища пакетов защищают брезентовыми фартуками от выпадения кирпича. Раствор подают на рабочее место инвентарным раздаточным бункером вместимостью 1 м³ в металлические ящики вместимостью 0,25 м³.

Складирование кирпича предусмотрено на спланированной площадке на поддонах или железобетонной плите. При производстве кирпичной кладки стен используют инвентарные шарнирно - пакетные подмости; для кладки наружных стен в зоне лестничной клетки - переходные площадки и подмости для кладки пилонов.

5.9 Кровельные работы

До начала работ должны быть выполнены все необходимые подготовительные мероприятия: переданы необходимые площадки и помещения, выставлены предупредительные ограждения и надписи, оповещены заинтересованные лица.

В целях безопасности: подготовить средства пожаротушения, провести инструктаж с отметками в журнале по ТБ.

					СФУ ИСИ ДП - 270102.65 - 2016	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Перед устройством гидроизоляционного кровельного ковра должны быть закончены все виды подготовительных работ.

Осуществлена приемка основания под кровлю и составлены акты на скрытые работы.

По окончании всех работ предъявить их Заказчику и подписать акт выполненных работ.

5.10 Монтаж оконных блоков

Все работы по установке (монтажу) оконных блоков, необходимо осуществлять в соответствии с требованиями [21, 57], других действующих нормативных документов. Кроме того, руководствоваться "Техническими рекомендациями по обеспечению качества монтажа оконных и балконных блоков" ТР 152-05.

Организация транспортирования, складирования и хранения материалов, деталей, конструкций и оборудования должна соответствовать требованиям стандартов и технических условий и исключать возможность их повреждения, порчи и потерь. По завершению подготовительных работ рекомендуется составить акт промежуточной приемки оконного проема и готовности объекта к дальнейшему производству работ.

5.11 Отделочные работы

Монтаж каркасно-обшивных перегородок следует выполнять только в период отделочных работ, в зимнее время – при включенном отоплении, и до производства электромонтажных, санитарно-технических, вентиляционных работ, включая трубные разводки в полах. Но должны быть закончены отделочные работы, связанные с мокрыми процессами и подготовкой под полы (устройство стяжек и выравнивающих слоев). Монтаж перегородок должен производиться до устройства чистового пола. Дверные коробки устанавливать одновременно с монтажом каркаса перегородок.

При оштукатуривании стен из кирпича при температуре окружающей среды 23 С° и выше поверхность перед нанесением раствора

					СФУ ИСИ ДП - 270102.65 - 2016	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

необходимо увлажнять. Высококачественную штукатурку следует выполнять по маякам. Выполнение отделочных и защитных покрытий по основаниям, имеющим ржавчину, высолы, жировые пятна, не допускается.

При производстве малярных работ сплошное шпатлевание поверхности следует выполнять только при высококачественной окраске, а улучшенной по металлу и дереву. Огрунтовка поверхностей должна производиться перед окраской малярными составами, кроме кремнийорганических. Огрунтовку необходимо выполнять сплошным равномерным слоем, без пропусков и разрывов. Окраску следует производить после высыхания грунтовки. Облицовку стен помещений следует выполнять перед устройством покрытия пола. Элементы облицовки по клеящейся прослойке из раствора и мастики необходимо устанавливать горизонтальными рядами снизу вверх от угла поля облицовки. Отделка участка и всей поверхности интерьера облицовочными изделиями разного цвета, фактуры, текстуры и размеров должна производиться с подбором всего рисунка поля облицовки в соответствии с проектом.

Отделочные работы вести при помощи нормокомплектов.

5.12 Устройство полов

Керамические плитки укладывают по стяжке из цементно-песчаного раствора. Перед началом работ необходимо подготовить основание: ликвидировать впадины, выбоины и выпуклости. После выравнивания поверхности основания с него удаляют пыль и мусор.

Для обеспечения горизонтальности пола и заданной проектом отметки выставляют маяки и марки, обозначающие заданный уровень чистого пола.

Перед укладкой покрытий бетонное основание следует выровнять. Шпаклевку в местах заделки следует просушить. Поверхность нижележащего слоя перед укладкой покрытий должна быть обеспылена без увлажнения водой.

Размеры сварных линолеумных ковров следует устанавливать по картам раскроя в соответствии с размерами помещений.

					СФУ ИСИ ДП - 270102.65 - 2016	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Рулоны линолеума и синтетических ворсовых ковров следует раскатывать для вылеживания не позднее чем за двое суток до их укладки при температуре воздуха не ниже 15°C. Деформированные места листов, не прилегающие к основанию при вылеживании, следует пригружать.

Края листов в местах примыкания к стенам и перегородкам необходимо перекрывать плинтусами или галтелями после приклейки и сварки листов покрытия.

5.13 Разработка строительного генерального плана

5.13.1 Подбор монтажного крана

Определим монтажные характеристики:

Монтажная масса: $M_M = M_{\text{э}} + M_{\text{Г}}$,

где $M_{\text{э}}$ - масса наиболее тяжелого элемента ($m=5,88\text{т}$);

$M_{\text{Г}}$ - масса грузозахватных и вспомогательных устройств (строп 2СТ-10-4, $m=0,095\text{ т}$).

$$M_M = 5,88 + 0,09 = 5,97\text{ т}$$

Монтажная высота подъема крюка: $H_K = h_0 + h_3 + h_{\text{э}} + h_{\text{Г}}$, где

h_0 - расстояние от уровня стоянки крана до опоры монтируемого элемента, м;

h_3 - запас по высоте, необходимый для перемещения монтируемого элемента над ранее смонтированными конструкциями и установки его в проектное положение, принимается по технике безопасности равным 0,3-0,5м;

$h_{\text{э}}$ - высота элемента в положении подъема, м;

$h_{\text{Г}}$ - высота грузозахватного устройства (расстояние от верха монтируемого элемента до центра крюка крана), м.

$$H_K = 10,8 + 0,5 + 0,45 + 4,5 = 16,25\text{ м}$$

Расстояние от уровня стоянки крана до верха стрелы:

$$H_C = H_K + h_n,$$

					СФУ ИСИ ДП - 270102.65 - 2016	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

где h_n - размер грузового полиспаста в стянутом состоянии, равный 2м.

$$H_c = 5,7 + 1 = 6,7 \text{ м}$$

Оптимальный угол наклона основной стрелы крана оборудованного гуськом:

$$\operatorname{tg} \alpha = \sqrt[3]{\frac{h_1}{b}} = \sqrt[3]{\frac{0,85}{3,96}} = 0,59 ,$$

$$\text{где } h_1 = h_0 + h_3 + h_{\text{э}} - h_{\text{ш}} = 0,5 + 2 + 0,45 - 2,135 = 0,815 \text{ м};$$

$$b = b_0 + b_1 + b_2 - L_{\Gamma} \cdot \cos \varphi = 0,5 + 4,5 + 0,5 - 10 \cdot \cos 30 = 3,6 \text{ м},$$

где L_{Γ} – длина гуська крана, м;

φ – угол наклона гуська к горизонту м;

b – минимальный зазор между стрелой и монтируемым элементом, м;

b_1 – расстояние от центра тяжести элемента до края элемента, приближенного к стреле (половина ширины или длины элемента в положении подъема), м;

b_2 – половина толщины стрелы на уровне верха монтируемого элемента, м;

b_3 – расстояние от оси вращения крана до оси поворота стрелы, м;

H_c – расстояние от уровня стоянки крана до верха стрелы, м;

$h_{\text{ш}}$ – расстояние от уровня стоянки крана до оси поворота стрелы, м;

h_n – размер грузового полиспаста в стянутом состоянии, м;

h_{Γ} – высота грузоподъемного устройства, м.

Длина стрелы крана, оборудованного гуськом, при монтаже средней плиты:

$$L_c = \frac{h_1}{\sin \alpha} + \frac{b}{\cos \alpha} = \frac{0,815}{0,51} + \frac{3,96}{0,861} = 6,20 \text{ м};$$

Минимальный вылет крюка основного подъема при монтаже средней плиты:

$$l_{\text{в}} = L_c \cdot \cos \alpha + b_3 = 6,2 \cdot 0,861 + 2 = 7,34 \text{ м};$$

					СФУ ИСИ ДП - 270102.65 - 2016	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Минимальный вылет крюка вспомогательного подъема при монтаже средней плиты:

$$l_{\hat{E}}^{\hat{A}\tilde{N}\tilde{I}} = l_{\hat{E}} + L_{\hat{A}} \cdot \cos \varphi = 7,34 + 10 \cdot \cos 30 = 8,88 \text{ м};$$

Вылет крюка вспомогательного подъема при монтаже крайней плиты:

$$l_{\hat{E}\beta}^{\hat{A}\tilde{N}\tilde{I}} = \sqrt{(l_{\hat{E}}^{\hat{A}\tilde{N}\tilde{I}})^2 + \tilde{N}^2} = 32,5 \text{ м};$$

Проекция на горизонтальную плоскость при монтаже крайней плиты:

$$l_{\tilde{n}\beta} = \frac{l_{\hat{E}}}{\cos \beta} - b_3 = \frac{7,34}{0,63} - 2 = 9,65 \text{ м};$$

Проекция основной стрелы на вертикальную плоскость при монтаже крайней плиты:

$$H_{c\beta} = h_{o\beta} + h_3 + h_3 + h_{\Gamma} + h_{\Pi} - L_{\Gamma} \cdot \sin \varphi - h_u = \\ 6,6 + 2 + 0,22 + 4,5 + 2 - 10 \cdot 0,99 - 2,135 = 23,085$$

Угол наклона стрелы к горизонту при монтаже крайней плиты:

$$\operatorname{tg} \alpha_{\beta} = \frac{H_{c\beta}}{l_{cp}} = \frac{23,085}{9,65} = 2,39 ;$$

Длина основной стрелы крана, оборудованного гуськом для монтажа крайней плиты:

$$H_{c\beta}^{BC\Pi} = L_{c\beta} \cdot \sin \alpha + L_{\Gamma} \cdot \sin \varphi + h_u - h_n = 25,09 \cdot 0,51 + 10 \cdot 0,99 + 2,135 - 2 = 22,83 \text{ м}.$$

По каталогу монтажных кранов выбираем кран, минимальные рабочие параметры которого не менее вычисленных выше монтажных характеристик. Этим требованиям отвечает: кран КС-8161 со следующими техническими характеристиками: $L_C = 30 \text{ м}$; $l_c = 10 \text{ м}$; $Q = 4,0 \text{ т}$; $H_k = 21 \text{ м}$; вылет стрелы $34,6 \text{ м}$.

					СФУ ИСИ ДП - 270102.65 - 2016	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

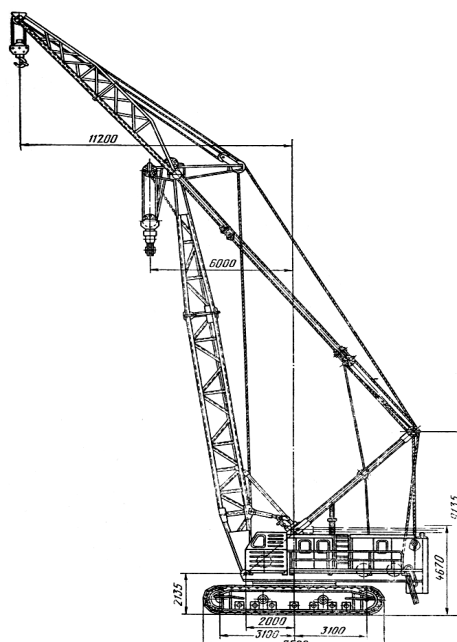


Рисунок 5.1. Кран гусеничный КС-8161

5.14 Размещение монтажного крана. Определение зон действия крана

В целях создания условий безопасности ведения работ на стройплощадке предусматривают различные опасные зоны, в пределах которых постоянно действуют или потенциально могут действовать опасные производственные факторы.

Для самоходного крана предусматривают:

- монтажную зону (МЗ);
- зону обслуживания крана или рабочую зону (ЗОК);
- опасную зону работы крана;
- опасную зону дорог.

Монтажная зона – пространство, где возможно падение элементов при установке и временном закреплении. Она определяется в зависимости от высоты здания и от величины наибольшего габаритного размера (длины) падающего элемента.

$$МЗ = l_{эл} + l_{рас} = 6 + 4,5 = 10,5\text{м}$$

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

где $l_{эл}$ —длина наибольшего падающего элемента (плиты), м;

$l_{рас}$ – минимальное расстояние отлета предмета, падающего со здания.

Поперечная привязка крана.

$B = R_{нов} + l_{безоп}$, где

$R_{нов}$ = радиус вращения поворотной платформы, $R_{нов} = 5,7$ м для крана КС-8161.

$l_{без.} = 0,7$ м – минимально допустимое расстояние от хвостовой части поворотной платформы крана до наиболее выступающей части здания, т.к. балкон находится на высоте менее 2 м, то принимаем $l_{без} = 0,7$ м.

$$B = 5,7 + 0,7 = 6,4 \text{ м}$$

Количество стоянок крана – 4.

Зона обслуживания крана или рабочая зона – пространство, ограниченное в пределах линии, очерчиваемой крюком крана. Для стреловых кранов определяется путем нанесения на план окружностей, радиус которых равен вылету крюка, необходимого для работы, со стоянок крана.

Вылет крюка – 17м.

Опасная зона – пространство, где возможно падение груза с крюка при перемещении его краном с учетом вероятного рассеивания при падении.

$$R_{оп} = R_{max} + 0,5b_{эл} + l_{эл} + l_{рас} = 17 + 0,5 \cdot 1,5 + 6 + 6,1 = 29,85 \text{ м},$$

где R_{max} – максимальный рабочий вылет стрелы крана, м;

$0,5b_{эл}$ – половина ширины наибольшего перемещаемого груза, м (плита);

$l_{рас}$ – минимальное расстояние отлета груза, перемещаемого краном в случае его падения.

5.15 Внутрипостроечные дороги

Для внутрипостроечных перевозок пользуются в основном автомобильным транспортом.

При трассировке дорог должны соблюдаться следующие минимальные расстояния: между дорогой и складской площадкой – 1 м; между дорогой и

					СФУ ИСИ ДП - 270102.65 - 2016	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

забором, ограждающим строительную площадку, – 1,5м.

Ширина проезжей части однополосных дорог – 3,5 м. На участках дорог, где организовано одностороннее движение, в зоне выгрузки и складирования материалов ширина дороги увеличивается до 6 м, длина участка уширения до 18 м.

Минимальный радиус закругления дорог – 12 м, но при этом ширина проездов в пределах кривых увеличивается с 3,5 м до 5 м.

5.16 Проектирование складов

Необходимые запасы материалов определяем по формуле:

$$P_{скл} = \frac{P_{общ}}{T} \cdot T_n \cdot K_1 \cdot K_2,$$

где $P_{общ}$ – количество материалов, деталей и конструкций, требуемых для выполнения плана строительства на расчетный период (по ППР);

T – продолжительность расчетного периода по календарному плану, в днях;

T_n – норма запаса материала, в днях;

K_1 — коэффициент неравномерности поступления материалов на склад (от 1,1 до 1,5);

K_2 — коэффициент неравномерности производственного потребления материала в течение расчетного периода (1,3).

Полезную площадь склада (без проходов), занимаемую материалом, определяем по формуле:

$$F = P/V,$$

где P – общее количество хранимого на складе материала;

V – количество материала, укладываемого на 1м² площади склада.

Общую площадь склада (включая проходы) определяем по формуле

$$S = F/\beta,$$

где β – коэффициент использования склада, характеризующий отношение полезной площади к общей (для закрытых складов 0,6-0,7; при штабельном хранении 0,4-0,6; для навесов 0,5-0,6; для открытых складов

					СФУ ИСИ ДП - 270102.65 - 2016	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

лесоматериалов 0,4-0,5; для металла 0,5-0,6; для нерудных строительных материалов 0,6-0,7).

материалы и изделия	норма складирования на 1м ² , <i>q</i>	ед изм
кирпич	2,5	тыс.шт

Кирпич.:

$$P_{скл} = \frac{1671}{153} * 7 * 1,1 * 1,3 = 109,3 м^2$$

Таблица

Детские ясли-сад на 300 мест								
материалы и изделия	время использования материала	потребность Р _о /Т	коэффициенты К1, К2		запас материалов Т _н , дни	расчетный запас материалов Р _{скл}	площадь склада Стр.м ²	Фактическая складская площадь на СГП м ²
кирпич	153	10,9	1,1	1,3	7	109,3	273,3	300
Итого:								300
Итого (+25%):								375

5.17 Определение потребности в основных строительных машинах, механизмах

Перечень строительных машин и механизмов формируют на основании методов производства работ. Потребность в основных строительных машинах, механизмах и транспортных средствах, П, определяется в ед.измерения по формуле:

$$П = K_{np} * C * H ,$$

где С – стоимость СМР, вып-мых данным механизмом, млн.руб./ г;

Н – норматив машин и механизмов на 1 млн. руб. СМР,

К_{пр} – коэффициент, учитывающий изменение сметной стоимости строительства в зависимости от района строительства, К_{пр}=1,58.

Результаты расчета заносим в таблицу

					СФУ ИСИ ДП - 270102.65 - 2016	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Таблица - Потребность в основных строительных машинах и механизмах

№	машины механизмы	ед. изм.	Норма на 1 млн. СМР	потребность на объем СМР		марка механизма
				стоимость в млн. руб.	в штуках	
1	экскаватор одноковшовый с ковшом до 2,5 м³	м³	0,39	0,76	1	Э656, емкость ковша q=0,65 м³
2	бульдозеры условной мощности 100 л.с.	шт.	1,02	1,51	3	ДЗ-18 гидравлический
3	кран монтажный			0,282	1	КС-8161
4	трубоукладчики	т	1,25	2,602	3	ТГ-123
5	подъемники строительные	т	0,47	1,51	2	МГП-1000
6	машина ручная сверлильная	шт.	0,22	1, 51	1	
7	электростанция передвижная Q=30кВт и выше	кВт	8,47	0,064	1	Q=30кВт
8	молоток пневматический отбойный	Дж	9	0,192	3	42Дж
9	малярная станция	м² /ч	0,15	1,51	2	250 м² /ч
10	перфоратор ручной электрический	Дж	0,91	1,51	3	25Дж
11	агрегат окрасочный	м² /ч	0,05	1,51	1	500 м² /ч
12	машинка для шлифовки полов	м² /ч	0,20	1,51	1	45 м² /ч
13	лебедка электрическая	кН	0,02	0,002	1	12,5кН

Экскаватор одноковшовый:

$$П = 1,58 * 0,76 * 0,39 = 0,47$$

Бульдозер:

$$П = 1,58 * 1,51 * 1,02 = 2,4$$

Трубоукладчик:

$$П = 1,58 * 2,6 * 1,25 = 3,1$$

Подъемник строительный:

$$П = 1,58 * 1,51 * 0,47 = 1,12$$

Машина ручная сверлильная:

					СФУ ИСИ ДП - 270102.65 - 2016	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

$$П = 1,58 * 1,51 * 0,22 = 0,52$$

Электростанция передвижная Q=30кВт и выше:

$$П = 1,58 * 0,064 * 8,47 = 0,85$$

Молоток пневматический отбойный:

$$П = 1,58 * 0,192 * 9 = 2,73$$

Малярная станция:

$$П = 1,58 * 1,51 * 0,15 = 0,36$$

Перфоратор ручной электрический:

$$П = 1,58 * 1,51 * 0,91 = 2,17$$

Агрегат окрасочный:

$$П = 1,58 * 1,51 * 0,05 = 0,119$$

Машинка для шлифовки полов:

$$П = 1,58 * 1,51 * 0,20 = 0,477$$

Лебедка электрическая:

$$П = 1,58 * 0,002 * 0,02 = 0,00006$$

5.18 Проектирование бытовых городков

Площадь помещения F определяется по формуле:

$$F_{mp} = F_n * N,$$

где F_n – нормативная площадь на 1 человека,

N – количество работающих, пользующихся данным типом помещений.

Согласно ведомости потребности в трудовых ресурсах $N_{max} = 227 \text{ чел.}$

Таблица - Ведомость потребности в рабочих

№ п/п	Категории работающих	Удельный вес работающих в %	численность работающих	Из них занятых в наиболее многочисленную смену	
			1 год	% общего числа работающих	всего человек
1	Рабочие	85	193	70	135
2	ИТР	11	25	80	20
3	МОП и ПСО	4	9	80	8

					СФУ ИСИ ДП - 270102.65 - 2016	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Таблица - Расчет временных санитарно-бытовых и административных помещений

№	наименование помещения	кол- во <i>N</i>	площадь м2		принимаем тип бытового помещения	площадь м2		кол- во здани й
			на одного челове ка <i>F_н</i>	расчетн ая		одног о здани я	всех здани й	
санитарно бытовые								
1	гардеробная	193	0,9	173,7	сборно- разборный 9х6	54	216	4
2	душевая	135	0,2	27	блокируем ые контейнер ы 9х3	27	27	1
3	умывальня	135	0,05	6,75	блокируем ый контейнер 3х3	9	9	1
4	помещение для личной гигиены	135	0,18	24,3	блокируем ый контейнер 9х3	27	27	1
5	помещение отдыха и приема пищи	135	0,8	108	сборно- разборный 9х6	54	108	2
6	сушильня	135	0,2	27	контейнер 9х3	27	27	1
7	помещение для кратковременн ого отдыха	135	0,5	67,5	сборно- разборный 6х4	24	72	3
8	туалет	163	0,07	11,41		1,5	12	8
служебные								
9	прорабская	20	24 на 5 чел.	96	сборно- разборный 9х6	54	108	2
общественные здания								
10	Помещение для собраний	135	24 на 100 чел.	32,4	сборно- разборный 9х6	54	54	1

Бытовой городок следует размещать вне опасных зон вблизи въездов на стройплощадку.

5.19 Электроснабжение строительной площадки

Расстановка источников освещения производится с учётом особенностей территории. Число прожекторов определяют по формуле:

$$n = \frac{P * E * S}{P_{\text{л}}},$$

где Р – удельная мощность (при освещении ПЗС-45 Р = 0,2-0,3 Вт/м²лк);

Е – освещённость, лк, Е=1 лк;

С – площадь освещаемой территории, м² S=16100 м²;

Р_л – мощность лампы прожектора, Вт (при освещении прожекторами ПЗС-45 Р_л=1000 Вт).

$$n = \frac{0,2 * 1 * 19100}{1000} = 4,82$$

Принимаем для освещения строительной площадки 5 прожекторов. На основе подсчитанной мощности производят выбор источников электроснабжения и трансформаторы. Наиболее экономичным источником электроснабжения являются районные сети высокого напряжения. В подготовительный период строительства сооружают ответвление от существующей высоковольтной сети на площадку и трансформаторную подстанцию, мощностью 200 кВт. Разводящую сеть на строительной площадке устраиваем по радиально-кольцевой схеме с двусторонним питанием. Электроснабжение от внешних источников производится по воздушным линиям электропередач.

5.20 Временное водоснабжение

Временная водопроводная сеть на стройплощадке рассчитывается по потребности на производственные, хозяйственно-бытовые и противопожарные нужды.

					СФУ ИСИ ДП - 270102.65 - 2016	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Таблица - Временное водоснабжение строительной площадки

Энергоресурсы	Ед. изм.	Норматив		Потребность
		годовой объем СМР	расчетный объем СМР	1-ый год
Годовой объем СМР	млн. руб.	17,6	17,6	
Расчетный объем СМР	млн. руб.		17,6	
Электроэнергия	кВт	ИО	ИО	ИО
Топливо	т.	52	52	52
Пар	кг/ч	160	160	160
Вода	л/мин	12	12	12
Компрессор	шт.	3,2	3,2	3,2
Кислород	м3	4400	4400	4400

Диаметр D. Мм, труб напорной сети определяют по формуле:

$$D = \sqrt{\frac{4000 \cdot \theta_{расч}}{\pi \cdot v}},$$

где θ – потребность в воде, л/с;

v – скорость её движения, м/с. Колодцы с пожарными гидрантами следует размещать с учётом возможности прокладки рукавов к местам пожаротушения (на расстоянии не более 100 м друг от друга) и обеспечения беспрепятственного подъезда к гидрантам (на расстоянии не больше 2 м от дороги).

$$D = \sqrt{\frac{4000 \cdot 12}{3.14 \cdot 1,2}} = 113 \text{ мм},$$

принимаем $D = 120 \text{ мм}$

5.21 Снабжение сжатым воздухом, кислородом и ацетиленом

Потребность в сжатом воздухе, м³/мин, определяют по формуле

$$Q_{сж} = 1,1 \cdot \sum V \cdot q_i \cdot n_i \cdot K_i,$$

где 1,1 – коэффициент, учитывающий потери воздуха в трубопроводах;

q_i – расход сжатого воздуха соответствующим механизмом, м³/мин;

n_i – количество однородных механизмов;

K_i – коэффициент, учитывающий одновременность работы однородных

Таблица

Наименование	Ед. изм	Расход сжатого воздуха, м ³ /мин	Количество однородных механизмов	Коэффициент, учитывающий одновременность работы однородных механизмов	Потребность в сжатом воздухе	Объем работ	Потребность в сжатом воздухе (общая), м ³
Растворонасосы	мин	9	1	1	9	275,28	2725,27
Итого:							2725,27

Потребность в сжатом воздухе удовлетворяется передвижным компрессором, оборудованным комплектом гибких шлангов диаметром 20–40 мм и имеющим производительность 9 м³/мин.

5.22 Охрана труда и пожарная безопасность

При составлении стройгенпланов учтены следующие основные мероприятия и требования:

На въездах и выездах строительной площадки установлены ворота, работает сторожевая охрана.

На площадке работает система сигнализации.

Опасные зоны, в которые вход людей, не связанных с данным видом работ, запрещен, огораживаются и обозначаются.

Строительная площадка со всех сторон огорожена забором.

Стекло, лакокрасочные материалы хранят в закрытых складах.

В темное время суток строительная площадка со всех сторон освещается прожекторами.

Ёмкости для сбора мусора устанавливают в специально отведённых местах, ближе к подъездным путям автотранспорта.

Предусмотрены безопасные пути для пешеходов и автомобильного транспорта.

Временные административно-хозяйственные и бытовые здания и сооружения размещены вне опасной зоны от работы монтажного крана.

Туалеты размещены таким образом, что расстояние от наиболее удаленного места вне здания не превышает 200м.

Питьевые установки размещены на расстоянии, не превышающем 75м от рабочих мест.

Между временными зданиями и сооружениями предусмотрены противопожарные разрывы согласно СНиП 12-04-2002.

На строительной площадке должны создаваться безопасные условия труда, исключающие возможность поражения людей электрическим током в соответствии с нормами СНиП 12-03-2001.

Строительная площадка, проходы, проезды и рабочие места освещены.

Обозначены и размещены пожарные посты, оборудованные инвентарем для пожаротушения.

5.23 Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов

Природоохранные мероприятия подразделяют по следующим основным направлениям: охрана и рациональное использование водных ресурсов, земли и почвы; снижение уровня загрязнения воздуха; борьба с шумом.

Предусматривается установка границ строительной площадки, которая обеспечивает максимальную сохранность за территорией строительства деревьев, кустарников, травяного покрова. При планировке почвенный слой, пригодный для дальнейшего использования, должен предварительно сниматься и складироваться в специально отведенных местах.

Исключается беспорядочное и неорганизованное движение строительной техники и автотранспорта. Временные автомобильные дороги и другие подъездные пути устраиваются с учетом требований по предотвращению повреждений древесно-кустарной растительности и

					СФУ ИСИ ДП - 270102.65 - 2016	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

сельскохозяйственных угодий.

Строительные растворы хранятся в специальных ёмкостях. Устраиваются площадки для механизированной заправки строительных машин и автотранспорта горюче-смазочными материалами. Организуются места, на которых устанавливаются ёмкости для мусора.

5.24 Техничко-экономические показатели

Наименование	Ед. изм.	Кол-во
Общая стоимость строительства	млн. руб.	11,66
Годовой объем СМР	млн. руб.	17,6
Вводная мощность	м ²	7411,9
Продолжительность строительства	мес.	7
Максимальное количество работающих	чел.	227
Средневзвешенная выработка на одного чел-год	млн. руб.	0,0122
Трудоемкость	чел-мес.	14,1

6. Экономика строительства

6.1. Общие сведения по составлению сметной документации

Данный раздел включает выполнение следующих подразделов:

- определение стоимости возведения объекта капитального строительства на основе укрупненных нормативов цены строительства (НЦС);
- составление локального сметного расчета на отдельный вид общестроительных работ.

Сметная документация составлена на основании МДС 81-35.2004 «Методические указания по определению стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации».

При составлении сметной документации был использован базисно – индексный метод, сущность которого заключается в следующем: сметная стоимость определяется в базисных ценах на основе единичных расценок, привязанных к местным условиям строительства, а затем переводится в текущий уровень цен путем использования текущих индексов.

Для составления сметной документации применены федеральные единичные расценки на строительные и монтажные работы строительства объектов промышленно – гражданского назначения, составленные в нормах и ценах, введенных с 1 января 2001 года.

Сметная стоимость пересчитана в текущие цены 1 кв. 2016 г. с использованием индексов – дефляторов, устанавливаемых ФГУ «ФЦС».

Лимитированные затраты:

- затраты на возведение временных зданий и сооружений – 1,8% (МДС81-35.2004 п.3.5.9.1);
- резерв средств на непредвиденные работы и затраты – 2% (п. 4.96 МДС 81-35.2004).
- НДС – 18%.

Некоторые расценки не учитывают стоимость материалов, конструкций и изделий (открытые единичные расценки). В таком случае их стоимость берется дополнительно в зависимости от вида изделия, используемого в работе по сборникам сметных цен или прайс-листам.

Таким образом, в результате подсчетов объемов работ и соответствующему применению расценок сборников НЦС и цен на материалы сборников и прайс-листов, применения лимитированных затрат и НДС, определена полная стоимость строительно-монтажных работ по возведению детского сада на 230 мест в г. Красноярске в размере 212 778,73тыс.руб.

						ДП-270102.65ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист.	№док	Подпись	Дата		

6.2 Составление и анализ локального сметного расчета наобщестроительные работы

Стоимость строительства детского сада по укрупненным нормативам определяем в соответствии с нормами: «Государственные сметные нормативы. Укрупненные нормативы цены строительства НЦС 81-02-01-2014» от 28 августа 2014г. N506/пр.

При пользовании НЦС 81-02-01-2014руководствуемся МДС 81-02-12-2011 "Методическiereкомендации по применению государственных сметных нормативов – укрупненных нормативов цены строительства различных видов объектов капитального строительства непроизводственного назначения и инженерной инфраструктуры", утвержденными Приказом Министерства регионального развития Российской Федерации от 04.10.2011 № 481.

Определим стоимость планируемого к строительству детского сада на 230 мест в г. Красноярске посредством использования укрупненных нормативов цены строительства.

Расчет стоимости планируемого к строительству объекта с применением укрупненных нормативов цены строительства (НЦС) рекомендуется выполнять в следующей последовательности:

- сбор исходных данных по планируемому к строительству объекту;
- выбор соответствующих НЦС;
- подбор необходимых коэффициентов, учитывающих регионально-экономические, регионально-климатические, инженерно-геологические и другие условия осуществления строительства, по Приложениям 1, 2, 3, 4 Методических рекомендаций по применению государственных сметных нормативов - укрупненных нормативов цены строительства различных видов объектов капитального строительства непроизводственного назначения и инженерной инфраструктуры и техническим частям соответствующих сборников, определение их численных значений;
- расчет стоимости планируемого к строительству объекта.

В сбор исходных данных по планируемому к строительству объекту рекомендуется включать:

- определение функционального назначения объекта;
- мощностные характеристики объекта (общая площадь, количество мест, протяженность и т.д.);
- даты начала и окончания работ на объекте;
- регион строительства.

Выбор НЦС осуществляется по соответствующему сборнику с учетом функционального назначения планируемого к строительству объекта и его мощностных характеристик.

Определение прогнозной стоимости планируемого к строительству объекта в региональном разрезе рекомендуется осуществлять с применением коэффициентов, учитывающих регионально-экономические, регионально-

						ДП-270102.65ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист.	№док	Подпись	Дата		

климатические, инженерно-геологические и другие условия осуществления строительства по формуле:

$$C_{IPR} = [(\sum_{i=1}^N HЦC_i \cdot M \cdot K_c \cdot K_{тр} \cdot K_{рег} \cdot K_{зон}) + 3_p] \cdot I_{IPR} + НДС, (6.1)$$

где $HЦC_i$ - используемый показатель государственного сметного норматива укрупненного норматива цены строительства по конкретному объекту для базового района (Московская область) в уровне цен на начало текущего года;

N - общее количество используемых показателей государственного сметного норматива - укрупненного норматива цены строительства по конкретному объекту для базового района (Московская область) в уровне цен на начало текущего года;

M - мощность планируемого к строительству объекта (общая площадь, количество мест, протяженность и т.д.);

I_{IPR} - прогнозный индекс, определяемый в соответствии с МДС 81-02-12-2011 на основании индексов цен производителей по видам экономической деятельности по строке «Капитальные вложения (инвестиции)», используемых для прогноза социально-экономического развития Российской Федерации;

$K_{тр}$ - коэффициент перехода от цен базового района (Московская область) к уровню цен субъектов Российской Федерации, применяемый при расчете планируемой стоимости строительства объектов, финансируемых за счет привлечение средств федерального бюджета, определяемых на основании государственных сметных нормативов - нормативов цены строительства, величина указанных коэффициентов перехода ежегодно устанавливается приказами Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации;

$K_{рег}$ - коэффициент, учитывающий регионально-климатические условия осуществления строительства (отличия в конструктивных решениях) в регионах Российской Федерации по отношению к базовому району (Приложение №1 к МДС 81-02-12-2011);

K_c - коэффициент, характеризующий удорожание стоимости строительства в сейсмических районах Российской Федерации (Приложение №3 к МДС 81-02-12-2011);

$K_{зон}$ - коэффициент зонирования, учитывающий разницу в стоимости ресурсов в пределах региона (Приложение №2 к МДС 81-02-12-2011);

3_p - дополнительные затраты, учитываемые по отдельному расчету, в порядке, предусмотренном Методикой определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации (МДС 81-35.2004), утвержденной Постановлением Государственного комитета Российской Федерации по строительству и жилищно-коммунальному комплексу от 5 марта 2004 г. N 15/1 (по заключению Министерства юстиции Российской Федерации в государственной регистрации не нуждается; письмо от 10 марта 2004 г. N 07/2699-ЮД);

$НДС$ - налог на добавленную стоимость.

						ДП-270102.65ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист.	№ док	Подпись	Дата		

Определение значения прогнозного индекса-дефлятора рекомендуется осуществлять по формуле:

$$I_{IP} = \frac{I_{н.сmp}}{100} \cdot (100 + \frac{I_{нл.н} - 100}{2}) / 100, \quad (6.2)$$

где $I_{н.сmp}$ - индекс цен производителей по видам экономической деятельности по строке «Инвестиции в основной капитал (капитальные вложения)», используемый для прогноза социально-экономического развития Российской Федерации, от даты уровня цен, принятого в НЦС, до планируемой даты начала строительства, в процентах;

$I_{нл.н}$ - индекс цен производителей по видам экономической деятельности по строке «Инвестиции в основной капитал (капитальные вложения)», используемый для прогноза социально-экономического развития Российской Федерации, на планируемую продолжительность строительства объекта в процентах.

Продолжительность строительства объектов, показатель мощности (количества мест, площади и другие) которых отличается от приведенных в сборниках НЦС показателей и находится в интервале между ними, определяется интерполяцией.

Стоимостные показатели по объекту, полученные с применением соответствующих НЦС, суммируются. После чего к полученной сумме прибавляется величина налога на добавленную стоимость.

Размер денежных средств, связанных с выполнением работ и покрытием затрат, не учтенных в НЦС, рекомендуется определять на основании отдельных расчетов.

Выбираются показатели НЦС на 220 и на 240 мест соответственно 624,41 тыс. руб. и 606,83 тыс. руб. «Дошкольные общеобразовательные учреждения» в таблице 03-01-001 на 1 место.

$$P_b = P_c - (c - b) \cdot \frac{P_c - P_a}{c - a} = 606,83 - (240 - 230) \cdot \frac{606,83 - 624,41}{240 - 220} = 615,62 \text{ тыс. руб.}, \quad (6.3)$$

где $P_a = 624,41$ тыс. руб.;

$P_c = 606,83$ тыс. руб.;

$a = 220$ мест;

$c = 240$ мест;

$b = 230$ мест.

Принимаем следующие значения:

- $M = 230$ мест, согласно заданию на проектирование;

- НЦС = 615,62 тыс.руб. 1 место, согласно приведенному расчету из формулы 6.3;

- Согласно приложению 3 МДС 81-02-12-2011 при сейсмичности 6 баллов для объектов образования $K_c = 1$;

						ДП-270102.65ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист.	№ док	Подпись	Дата		

- Согласно приложению 1 МДС 81-02-12-2011 для Красноярского края (1 зона) $K_{рег} = 1,09$:

- Согласно приложению 2 МДС 81-02-12-2011 для г. Красноярска $K_{зон} = 1,0$;

- НДС принимаем 18% согласно Налоговому Кодексу Российской Федерации.

Согласно информации Министерства экономического развития РФ (Сценарные условия, основные параметры прогноза социально-экономического развития Российской Федерации и предельные уровни цен (тарифов) на услуги компаний инфраструктурного сектора на 2015 год и на плановый период 2016), $I_{н.стр} = 103,8\%$, $I_{пл.п.} = 104,3\%$.

Рассчитаем прогнозный индекс дефлятор по формуле (6.2)

$$K_{пр} = \left(\frac{103,8}{100} \cdot \left(100 + \frac{104,3-100}{2} \right) \right) / 100 = 1,06.$$

Сметный расчет стоимости строительства объекта с использованием НЦС оформлен согласно приложению 5 МДС 81-02-12-2011 и приведен в таблице 6.1

Таблица 6.1 - Расчет стоимости строительства детского сада на 230 мест в г. Красноярске посредством использования укрупненных нормативов цены строительства

№ п/п	Наименование объекта строительства	Обоснование	Единица измерения	Кол.	Стоимость ед. изм. по состоянию на 28.08.2014, тыс. руб.	Стоимость в текущем (прогножном) уровне, тыс. руб.
1.	Детский сад на 230 мест	НЦС 81-02-01-2014				
	Стоимость детского сада на 230 мест	НЦС 81-02-01-2014, табл.03-01-001	1 место.	230,00	615,62	141 592,60
	Коэффициент на сейсмичность	Приложение 3 Методических рекомендаций			1	
	Стоимость строительства детского сада на 230 мест с учетом сейсмичности					141 592,60
2	Наружные инженерные сети					

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата

ДП-270102.65ПЗ

Лист

Продолжение таблицы 6.1

№ п/п	Наименование объекта строительства	Обоснование	Единица измерения	Кол.	Стоимость ед. изм. по состоянию на 28.08.2014, тыс. руб.	Стоимость в текущем (прогножном) уровне, тыс. руб
2.1.	Водопровод из хризотилцементной трубы с соединением при помощи хризотилцементных муфт, разработка сухого грунта 300 мм и глубиной 2 м	НЦС 81-02-14- 2014, табл. 14- 07-003, расценка 14-07- 003-10	км	0,0837	2 719,92	227,66
2.2.	Водовод из хризотилцементной трубы с соединением при помощи хризотилцементных муфт, разработка сухого грунта 400 мм и глубиной 2 м	НЦС 81-02-14- 2014, табл. 14- 02-001, расценка 14-02- 001-19	км	0,04636	3 888,71	180,28
2.3.	Энергоснабжение (подземная прокладка в траншее медного кабеля с жилками)	НЦС 81-02-12- 2014, табл. 12- 01-06 расценка 12-01-06-09	км	0,04979	3 437,59	171,16
2.4.	Наружные сети связи. (Зоновая прокладка сетей связи кабелем связи высокочастотным одночетверочным, медным, с полиэтиленовой изоляцияй).	НЦС 81-02-11- 2014, табл. 11- 10-001, расценка 11-10- 001-04	км	0,012	709,49	8,51
2.5.	Теплотрасса (Прокладка трубопроводов теплоснабжения (ППУ) в сухих грунтах с работой на отвале 200 мм)	НЦС 81-02-13- 2014, табл. 13- 02-004, расценка 13-02- 004-05	км	0,054	25 106,59	1 355,76
3.	Малые архитектурные формы и элементы озеленения и благоустройства.					

Изм.	Кол.уч.	Лист.	№док	Подпись	Дата

Продолжение таблицы 6.1

3.1.	Малые архитектурные формы для детских садов	НЦС 81-02-16-2014, табл.16-01-001, расценка 16-01-001-03	1 место	230	43,5	10 005,00
3.2.	Площадки, дорожки и тротуары из плиток тротуарных по щебеночному основанию толщиной 12 см	НЦС 81-02-16-2014, табл. 16-07-001, расценка 16-07-001-01	100 кв.м	3,785	155,99	590,42
№ п/п	Наименование объекта строительства	Обоснование	Единица измерения	Кол.	Стоимость ед. изм. по состоянию на 28.08.2014, тыс. руб.	Стоимость в текущем (прогножном) уровне, тыс. руб.
3.3	Озеленение объектов детских садов	НЦС 81-02-17-2014, табл.17-05-001, расценка 17-05-001-01	1 место	230	8,42	1936,6
	Коэффициент на сейсмичность	Приложение 3 Методических рекомендаций			1	
	Итого стоимость инженерных сетей и благоустройства					14 475,39
	Всего стоимость детского сада на 230 местс учетом сейсмичности					156 067,99
4	Поправочные коэффициенты					
4.1.	Поправочный коэффициент перехода от базового района Московская область к ТЕР Красноярского края (1 зона)	Приложение 2 Методических рекомендаций			1	
4.2.	Регионально-климатический коэффициент	Приложение 1 Методических рекомендаций			1,09	
4.3.	Коэффициент на сейсмичность	Приложение 3 Методических рекомендаций			1	

Окончание таблицы 6.1

	Стоимость строительства с учетом сейсмичности, территориальных и регионально-климатических условий					170 114,11
	Всего по состоянию на 28.08.2014					170 114,11
	Продолжительность строительства					
	Начало строительства	01.02.2016	мес.	11		
	Окончание строительства	01.11.2016				
№ п/п	Наименование объекта строительства	Обоснование	Единица измерения	Кол.	Стоимость ед. изм. по состоянию на 28.08.2014, тыс. руб.	Стоимость в текущем (прогножном) уровне, тыс. руб.
	Расчет индекса-дефлятора на основании показателей Минэкономразвития России	Информация Министерства экономического развития Российской Федерации			1,06	
	Всего стоимость строительства детского сада на 130 местс учетом срока строительства					180 320,96
	НДС	НК РФ	%	18		32 457,77
	Всего стоимость строительства с НДС					212 778,73

Прогнозная стоимость строительства детского сада на 230 мест посредством использования укрупненных нормативов цены строительства 212 778,73 тыс. руб.

6.3. Анализ локального сметного расчета по кирпичной кладки

Проведем анализ сметной стоимости работ по устройству кирпичной кладки, стоимость составляет 15374338,49 руб. в том числе НДС 2345238,07 руб., в ценах на 1 кв. 2016 года.

Структура локального сметного расчета на устройство кровли по составным элементам приведена в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Структура локального сметного расчета на устройство кирпичной кладки составным элементам

Элементы локального сметного расчета	Сметная стоимость, руб.	Удельный вес %
Прямые затраты	10172355,18	66,16
в том числе:		
Материалы	8980340,94	58,41
Машины и механизмы	575020,14	3,74
ОЗП	1048546,48	6,82
Накладные расходы	1203525,30	7,83
Сметная прибыль	740335,14	4,82
Лимитированные затраты	481332,42	3,13
НДС	2345238,07	15,25
Итого	15374338,49	100,00

На рисунке 6.1 представлена структура сметного расчета на устройство кирпичной кладки по составным элементам.

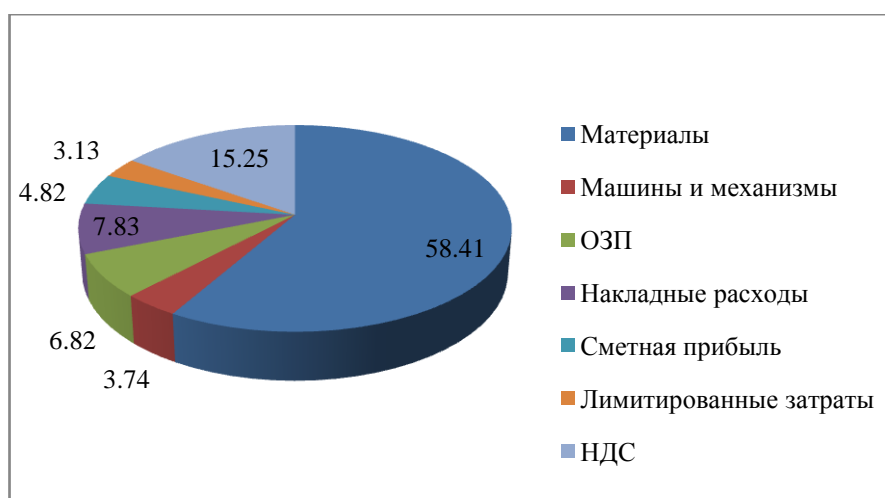


Рисунок 6.1 – Структура сметной стоимости локального сметного расчета устройство кирпичной кладки по экономическим элементам, %

Из рисунка 6.1 видно, что наибольший удельный вес от общей стоимости локального сметного расчета на устройство кровли приходится на материалы (58,41%), наименьший - на лимитированные затраты (3,13%).

6.4. Основные технико-экономические показатели проекта

Технико-экономические показатели являются обоснованием технических, технологических, планировочных и конструктивных решений и свидетельствуют о целесообразности строительства объекта при запроектированных параметрах.

Расчетное значение объемного коэффициента $K_{об}$ определяем по формуле

$$K_{об} = \frac{V_{стр}}{S_{общ}} = \frac{30685}{7411,9} = 4,14 \quad (6.7)$$

где $V_{стр}$ – строительный объем здания, 30685 м³;

$S_{общ}$ - общая площадь здания, 7411,9 м².

Расчетное значение сметной стоимости 1 м² площади здания определяем по формуле

$$C = \frac{C_{нцс}}{S_{общ}} = \frac{212\,778\,730}{7411,9} = 28707,71 \text{ руб./м}^2, \quad (6.5)$$

где $C_{нцс}$ - сметная стоимость строительства (согласно сметному расчету стоимости строительства объекта с использованием НЦС), 212 778 730 руб.

Расчетное значение сметной стоимости 1 м³ объема здания определяем по формуле

$$C = \frac{C_{нцс}}{V_{стр}} = \frac{212\,778\,730}{30685} = 6934,29 \text{ руб./м}^3, \quad (6.6)$$

де $C_{нцс}$ - сметная стоимость строительства (согласно сметному расчету стоимости строительства объекта с использованием НЦС), 212 778 730 руб.

Основные технико-экономические показатели детского сада на 230 мест в г. Красноярске представлены в таблице 6.4.

						ДП-270102.65ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист.	№ док.	Подпись	Дата		

Таблица 6.4 – Основные технико-экономические показатели детского сада

Наименование показателей, единицы измерения	Значение
Площадь застройки, м2	2860,5
Количество этажей, шт	2
Высота этажа, м	3,3
Строительный объем, м3	30685
Общая площадь здания, м2	7411,9
Объемный коэффициент	4,14
Общая сметная стоимость строительства, всего, руб.	212 778 730
Сметная стоимость 1 м2 общей площади, руб.	28 335,84
Сметная стоимость 1 места, руб.	875 093,33
Сметная стоимость 1 м3 строительного объема, руб.	6934,29
Продолжительность строительства, мес.	9
Сметная рентабельность	6,24

						ДП-270102.65ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист.	№док	Подпись	Дата		

7 Безопасность труда в строительстве

7.1 Решения и мероприятия по производственной санитарии, пожарной безопасности и безопасности труда

Предусмотренные проектом решения и мероприятия по производственной санитарии, пожарной безопасности и безопасности труда отражены в данном разделе и приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Перечень предусмотренных проектом решений и мероприятий по производственной санитарии, пожарной безопасности и охране труда

Решения вопросов по пожарной профилактике, санитарии и технике безопасности, предусмотренные в проекте	Часть проекта, в которой разработано принятое решение		
	РПЗ		Графическая часть
	Раздел	Номер страниц	Номер листа
Объемно-планировочные решения по технике безопасности:			
- обоснована планировка площадей, проездов, проходов, размещение выездных ворот и входных дверей с точки зрения техники безопасности и производственной санитарии	АР		
- произведен теплотехнический расчет стеновых ограждающих конструкций	АР		
Пожарная профилактика:			
- определена категория здания по пожароопасности	АР		
- определена требуемая степень огнестойкости здания	АР		
Мероприятия по охране труда:			
- определены опасные зоны работы крана	ОСП		
- произведен расчет временных сетей водоснабжения	ОСП		

- рассчитана потребность стройплощадки в электроэнергии, выбрана трансформаторная подстанция ОСП	ОСП		
- рассчитаны площади бытовых помещений	ОСП		
- рассчитаны площади складских помещений	ОСП		
Охрана труда и техника безопасности при разработке технологической карты:			
- на устройство кирпичной кладки	ТСП		

Решения, принятые в проекте соответствуют всем основным требованиям пожарной безопасности, санитарным нормам, и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей дальнейшую эксплуатацию возводимого здания.

Существует необходимость в дополнительной проработки вопроса безопасности труда при ведении строительства. Наиболее эффективный способ достижения надежности и безопасности труда –создание единой системы управления безопасностью, которая разрабатывается самой строительной организацией.

Противопожарные расстояния между зданиями

Согласно СП 4.13130.2013 таблицы 1 минимальное расстояния при степени огнестойкости здания I и классе конструктивной пожарной опасности здания С0 – 6 м. По факту расстояния превышают эту цифру, следовательно соблюдены.

7.2. Анализ путей эвакуации

Пути эвакуации в детском саду соответствуют требованиям СП 1.13130.2009 « Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы». Конструкции эвакуационных путей выполнены из не пожароопасных материалов, предел их огнестойкости соответствует требованиям таблицы 4* СНиП 21-01, а материалы их отделки и покрытия полов — требованиям 6.25* СНиП 21-01.

					СФУ ИСИ ДП – 270102.65 – 2016	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Покрытия полов на путях движения твердые, исключаящие скольжение.

Открывание дверей выполнено по пути движения эвакуирующихся людей.

Каждый этаж здания имеет четыре рассредоточенных выхода.

Уклон пандусов на путях передвижения инвалидов на колясках 1:12

Так как площадь подвального помещения составляет более 300м², из него предусмотрено 2 наружных выхода, обособленными от общих лестничных клеток.

Спальные помещения размещены в отдельных частях здания отделены противопожарными перекрытиями и стенами 1-го типа. Предусмотренный в составе объекта пищеблок, предназначенный для обслуживания контингента объекта, отделены от основного здания противопожарными перекрытиями и стенами 2-го типа. Физкультурные залы выделены противопожарными перегородками 1-го типа и перекрытиями 3-го типа.

На первом этаже здания располагается 2 групповые ячейки для детей ясельного возраста и 4 группы для детей старшего и дошкольного возраста, на втором этаже размещены по 6 групп для детей старшего и дошкольного возраста. Из всех групповых ячеек запроектированы вторые эвакуационные выходы (наружные лестницы). Они выполнены из негорючих материалов и их уклон не превышает 45% .

Так как число эвакуирующихся более 15 чел., ширина эвакуационных выходов в свету не менее 1,2 м. Высота ограждений лестниц, используемых детьми 1,2м.

В качестве второго эвакуационного выхода имеются наружные открытые лестницы. Ширина наружных металлических лестниц принята 1.35 м. Ширина лестничных площадок запроектирована не менее ширины марша. Перед наружными дверями организована площадка шириной 1,5 м, что не менее 1,5 ширины полотна двери.

Все два этажа здания связаны между собой четырьмя внутренними лестницами, что обеспечивает своевременную и беспрепятственную эвакуацию людей с верхних этажей здания. Все эвакуационные лестницы расположены

					СФУ ИСИ ДП – 270102.65 – 2016	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

рассредоточено. Ширина марша – 1.35м., ширина площадки принята не менее ширины марша. Между маршами предусматривается зазор 0.1м для пропуска пожарных рукавов. Число ступеней на лестницах не превышает 16 подъемов, лестничные марши имеют ограждения с поручнями высотой 0.5 м и 1.2м., лестничные площадки – 1.8м.

В ограждении лестниц вертикальные элементы имеют просвет не более 0,1 м (горизонтальные членения в ограждениях отсутствуют).

Лестничные клетки спроектированы освещением через проемы в наружных стенах (кроме лестниц подвалов).

Ширину эвакуационных выходов принимаем 1,6 м что обеспечивает условие: не более 165 человека на 1 м выхода. Высота горизонтальных участков путей эвакуации в свету запроектирована не менее 2м. Расстояние по путям эвакуации от дверей наиболее удаленных помещений не менее 20 м, что не превышает указанных в табл. 2 [5]. В отделке тамбуров применена покраска, блестящие поверхности отсутствуют.

Все пути эвакуации имеют естественное освещение.

Двери на путях эвакуации открываются по направлению выхода и имеют ширину не менее 0.9м.

Сделав анализ путей эвакуации, приходим к выводу, что детский сад отвечает всем требованиям нормативов для быстрой и беспрепятственной эвакуации людей из здания, а так же для спасения и защиты людей, которые могут подвергнуться воздействию опасных факторов пожара.

Расположение наружных входов и выходов позволяет быстро и четко распределять людей в экстренной ситуации

Эвакуационные пути в пределах помещений обеспечивают безопасную эвакуацию людей через эвакуационные выходы из данного помещения без учета применяемых в нем средств пожаротушения и противодымной защиты.

					СФУ ИСИ ДП – 270102.65 – 2016	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

7.3. Дымоудаление

Дымоудаление во всех помещениях детского сада осуществляется через остекление оконных проемов и внутреннюю систему вытяжной вентиляции.

В подвальном помещении предусмотрено шесть окон размерами 0.9х1.2м. для удаления дыма в случае пожара.

Удаление газов и дыма после пожара из помещений, защищаемых установками газового пожаротушения, запроектирована в соответствии с требованиями СНиП 41-01-2003.

7.4. Выбор средств пожаротушения

В помещениях общественного назначения возможны пожары классов А и (Е). Согласно СП 5.13130.2009, по таблице 5.1 принимаем 4 пенных огнетушителя вместимостью 5 литров в каждом на первом и втором этажах здания.

Размещение первичных средств пожаротушения в коридорах, проходах не препятствует безопасной эвакуации людей. Они расположены вблизи от выходов из помещений на высоте 1,5 м.

На объекте должно быть определено лицо, ответственное за приобретение, ремонт, сохранность и готовность к действию первичных средств пожаротушения.

7.5. Внутреннее и наружное пожаротушение

Наружное противопожарное водоснабжения должно предусматриваться на территории организации. Наружный противопожарный водопровод, как правило, объединяется с хозяйственно-питьевым или водопроводом.

					СФУ ИСИ ДП – 270102.65 – 2016	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Противопожарный водопровод следует создавать, как правило, низкого давления. Минимальный свободный напор в сети противопожарного водопровода низкого давления (на уровне поверхности земли) при пожаротушении должен быть не менее 10 м.

Дороги и подъезды к источникам противопожарного водоснабжения должны обеспечивать проезд пожарной техники к ним в любое время года. Так как ширина здания более 18 м обеспечен подъезд пожарных автомобилей к зданию с двух сторон.

Тушение возможного пожара и проведение спасательных работ обеспечиваются конструктивными, объемно – планировочными, инженерно – техническими и организационными мероприятиями.

При обеспечении помещений автоматическими установками пожаротушения (АУП) руководствуемся СП 5.13130.2009.

В зданиях детских дошкольных учреждений следует предусматривать АУП во всех помещениях, кроме туалетных, душевых, стирально – разборочных, кладовых овощей, охлаждаемых камер, бойлерной, насосной, вентиляционных камер.

Приемную станцию пожарной сигнализации следует устанавливать вблизи постановки телефона общего пользования. Станция должна располагаться в настенном остекленном шкафу.

Для обеспечения возможности ориентации людей в случае задымления здания и помещения следует предусматривать установку электрифицированных указателей эвакуационных путей и выходов. Рекомендуемая высота размещения световых указателей 1.5-1.8м. Световые указатели у выходов в лестничные клетки должны быть сблокированы с датчиками пожарной сигнализации. Вид, окраску и форму световых указателей следует принимать в соответствии с требованиями ГОСТ 12.4.026-76*

При эксплуатации помещений следует руководствоваться ППБ 01-03.

					СФУ ИСИ ДП – 270102.65 – 2016	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

7.6. Требование пожарной безопасности к электрооборудованию

Кабельные линии систем противопожарной защиты должны выполняться огнестойкими кабелями с медными жилами, не распространяющими горение при групповой прокладке с низким дымо- и газовыделением или не содержащими галогенов.

Помещения с пребыванием людей должны быть оборудованы системой оповещения о пожаре (звуковой и световой). Проектирование систем оповещения и управление эвакуацией людей (СОУЭ) выполнено согласно СП 3.13130.2009, согласно таблицы 2 принимаем 3 тип СОУЭ. Кабельные линии СОУЭ и пожарной сигнализации, участвующие в обеспечении эвакуации людей при пожаре, должны сохранять работоспособность в условиях пожара в течение времени, необходимого для полной эвакуации людей в безопасную зону.

7.2 Расчет освещения рабочего места каменщика

Здание кирпичное, основным и ведущим процессом при его возведении является производство кирпичной кладки. Рассчитаем искусственное освещение рабочего места каменщика при ведении работ в темное время суток, а также при недостаточности естественного освещения в дневное время.

Общее равномерное рабочее освещение на строительных площадках должно иметь освещенность не менее 2лк. Нормы освещенности участков строительных площадок и работ приведены в табл.12.1, ГОСТ 12.1.046-85. Согласно ей наименьшая освещённость участка, где производится кирпичная кладка, составляет $E_n=10\text{лк}$.

Освещённость нормируется на горизонтальную и вертикальную поверхности, на уровне кладки. ГОСТ 12.1.046-85 рекомендует применять для освещения при строительных и монтажных работах внутри здания инвентарные

					СФУ ИСИ ДП – 270102.65 – 2016	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

стойки со светильниками, либо переносные светильники, с лампами типа ЛН (лампа накаливания).

Произведём расчёт методом коэффициента использования. Размеры помещения показаны на рис. , $a=6,61\text{м}$; $b=9,37\text{м}$; $H=2,8\text{м}$. Выбираю для временного освещения ЛН и светильник УПМ, высоту подвески светильника над рабочей поверхностью $h_c = 2,2\text{м}$. Потолка нет, стены возводятся, пол темный, задаемся коэффициентами отражения равными 0.

Определяем постоянную помещения по формуле:

$$i = \frac{a \cdot b}{h_p \cdot (a + b)} = \frac{6,61 \cdot 9,37}{3,2 \cdot (6,61 + 9,37)} = 1,21$$

где $h_p = h_r + h_c = 1,0 + 2,2 = 3,2\text{м}$ - расчетная высота.

h_c - высота подвески светильника над рабочей поверхностью;

h_r - высота расчетной горизонтальной поверхности.

По постоянной помещения, коэффициентам отражения и виду светильника по табл. 12.6, ГОСТ 12.1.046-85, находим коэффициент использования η . Принимаем $\eta = 42,2\%$.

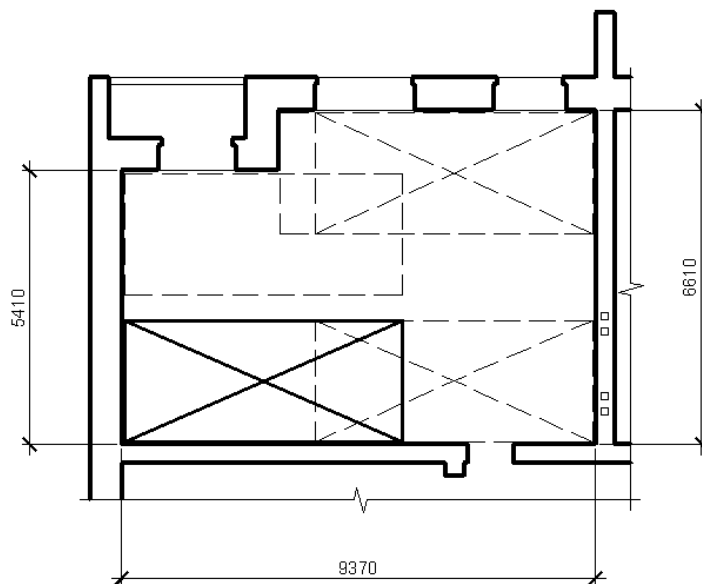


Рис. 8.1. Помещение для расчёта

Тогда мощность всех требуемых источников света (общий световой поток) составит:

$$\Phi_{\text{л}} = \frac{E_n \cdot z \cdot k \cdot s}{\eta} = \frac{10 \cdot 1,1 \cdot 1,3 \cdot 58,24}{0,422} = 1973,5 \text{ лм}$$

где $\Phi_{\text{л}}$ - световой поток, лм;

k - коэффициент запаса, равен для ЛН = 1,3;

s - площадь помещения.

Определяем требуемое количество ламп:

В220-25 - 9шт, $\Phi_{\text{л}}=9 \cdot 220=1980\text{лм}$;

Помещаем светильник УПМ на телескопическую стойку ТС-60, с регулируемой высотой подвеса светильника для производства работ на каждом из трёх ярусов, по центру помещения.

Фактическая освещённость помещения на уровне кладки первого яруса равна:

$$E_{\text{ф}} = \frac{\eta \cdot \Phi_{\text{л}} \cdot n}{z \cdot k \cdot s} = \frac{0,422 \cdot 1980 \cdot 1}{1,1 \cdot 1,3 \cdot 58,24} = 10,03\text{лк}$$

$E_{\text{ф}}$ отличается от нормы на: $\Delta = \frac{10,03 - 10}{10} \cdot 100 = 0,3\%$, что отвечает нормам, т.к. допустимое отклонение составляет 10%.

7.3 Расчет необходимого количества прожекторов для освещения строительной площадки

Расстановка источников освещения производится с учётом особенностей территории. Число прожекторов определяют по формуле:

$$n = \frac{P \cdot E \cdot S}{P_{\text{л}}},$$

где P – удельная мощность (при освещении ПЗС-45 $P = 0,2-0,3$ Вт/м²лк);

E – освещённость, лк, $E=1$ лк;

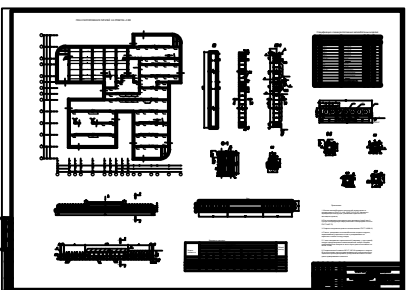
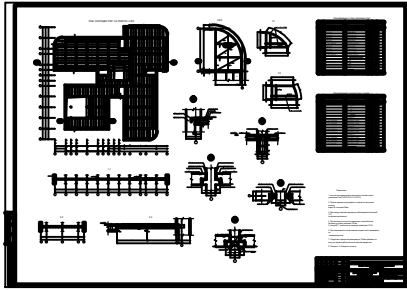
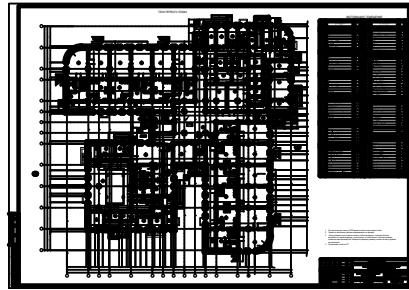
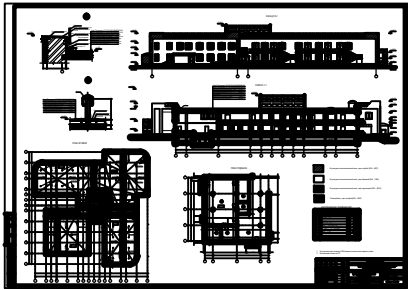
S – площадь освещаемой территории, м² $S=16100$ м²;

$P_{\text{л}}$ – мощность лампы прожектора, Вт (при освещении прожекторами ПЗС-45 $P_{\text{л}}=1000$ Вт).

$$n = \frac{0,2 \cdot 1 \cdot 16100}{1000} = 4,82$$

Принимаем 5 прожекторов.

					СФУ ИСИ ДП – 270102.65 – 2016	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		



Список используемой литературы

1. СП 42.13330.2011 "Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений." Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89*.
2. СП 54.13330.2011 "Здания жилые многоквартирные. Актуализированная редакция СНиП 31-01-2003."
3. ГОСТ 30494-2011. "Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях."
4. СП 59.13330.2012. "Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 33-01-2001 (с Изменением №1)."
5. СП 1.13130.2009. "Система противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы."
6. СП 2.13130.2012 "Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты (с Изменением N 1)."
7. СП 4.13130.2013 "Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям."
8. СП 131.13330.2012 "Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99* (с Изменением №2)."
9. ГОСТ 24698-81 "Двери деревянные для жилых и общественных зданий. Типы, конструкция и размеры."
10. ГОСТ 30970-2002 "Блоки дверные из поливинилхлоридных профилей. Технические условия."
11. ГОСТ 6629-88 "Двери деревянные внутренние для жилых и общественных зданий. Типы и конструкция."
12. ГОСТ 530-2012 "Кирпич и камень керамические. Общие технические условия."
13. ГОСТ 30674-99 "Блоки оконные из поливинилхлоридных профилей. Технические условия."
14. СП 50.13330.2012 "Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003."
15. СП 17.13330.2011 "Кровли. Актуализированная редакция СНиП II-26-76".
16. СП 29.13330.2011 "Полы. Актуализированная редакция СНиП 2.03.13-88".

					ДП 270102.65-2016 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

